



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0096482
(43) 공개일자 2024년06월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/1263 (2023.01) H04W 28/02 (2009.01)
H04W 74/00 (2024.01) H04W 74/06 (2009.01)
H04W 76/15 (2018.01) H04W 76/20 (2018.01)
H04W 8/22 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/1263 (2023.01)
H04W 28/0278 (2023.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7013509
- (22) 출원일자(국제) 2022년10월05일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년04월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2022/045800
- (87) 국제공개번호 WO 2023/080979
국제공개일자 2023년05월11일
- (30) 우선권주장
17/454,022 2021년11월08일 미국(US)

- (71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
나익, 가우랑
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 파틸, 아비섹 프라모드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인(유)남아이피그룹

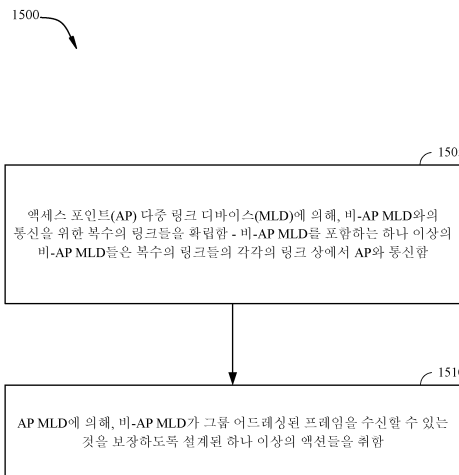
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 비-액세스 포인트(non-AP) 다중 링크 디바이스(MLD)들에 대한 그룹 어드레싱된 프레임 수신

(57) 요약

본 개시내용의 소정 양태들은 무선 통신들에 관한 것이고, 더 구체적으로는 다중 링크 통신들에 관한 것이다. 액세스 포인트(AP) 다중 링크 디바이스(MLD)에 의해 수행될 수 있는 방법은, 비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립함 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하는 단계를 포함한다. 비-AP MLD는 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 모드에서 동작하고 있다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류

HO4W 74/002 (2013.01)

HO4W 74/06 (2013.01)

HO4W 76/15 (2018.02)

HO4W 76/20 (2018.02)

HO4W 8/22 (2013.01)

HO4W 84/12 (2013.01)

(72) 발명자

아스테르자디, 알프레드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

체리안, 조지

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

호, 사이 이유 던칸

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

쑤, 안준

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

아자미, 압델 카림

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

액세스 포인트(access point, AP) 다중 링크 디바이스(multi-link device, MLD)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 단계 - 상기 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 상기 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 상기 AP와 통신함 -; 및

상기 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비-AP MLD는 향상된 다중 링크 단일 라디오(enhanced multi-link single radio, EMLSR) 모드에서 동작하고 있는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 그룹 어드레싱된 프레임의 송신에 선행하여 트리거 프레임을 송신하는 것을 포함하고, 상기 트리거 프레임은, 상기 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 상기 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위한 풀 능력 상태(full capability state)로 진입할 것을 상기 비-AP MLD에 나타내는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 트리거 프레임은,

제1 제어 타입 프레임 - 상기 제1 제어 타입 프레임은 버퍼 상태 보고 폴(buffer status report poll, BSRP) 또는 다중 사용자(multiple user, MU) 전송 요청(request to send, RTS)(MU-RTS)을 포함함 -; 또는

상기 제1 링크를 통해 상기 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위한 풀 능력 상태로 각각 진입할 것을, 상기 비-AP MLD를 포함하여, 상기 AP와 통신하는 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 모드에서 동작하는 모든 비-AP MLD들에 나타내는 데 사용되는 제2 제어 타입 프레임을 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 비-AP MLD가 상기 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 상기 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위한 풀 능력 상태로 진입할 수 있게 하기 위해 사전결정된 시간까지 상기 그룹 어드레싱된 프레임을 버퍼링하는 것; 및 상기 사전결정된 시간에 상기 제1 링크를 통해 상기 그룹 어드레싱된 프레임을 송신하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 사전결정된 시간은, 상기 제1 링크에 대한 상기 AP MLD에 의해 구성된 타겟 비콘 송신 시간(target beacon transmission time, TBTT) 간격 동안, 전달 트래픽 표시 메시지(delivery traffic indication message, DTIM) 비콘의 송신 후 일정 시간을 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 제1 링크를 통해 상기 비-AP MLD로 제어 타입 프레임을 송신함으로써 상기 복수의 링크들 중 제1 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 것을 포함하고, 상기 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 것 이전에, 상기 AP

MLD는,

상기 복수의 링크들 중 제2 링크가 상기 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크임을; 그리고

상기 프레임 교환 시퀀스는 상기 제2 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임 송신과 시간적으로 중첩되지 않음을 결정하는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 복수의 링크들 중 제1 링크에 대한 제1 기간이 상기 복수의 링크들 중 제2 링크에 대한 제2 기간과 시간적으로 중첩되지 않는다고 결정하는 것 - 상기 제1 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 상기 제1 링크를 통해 상기 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용되고, 상기 제2 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 상기 제2 링크를 통해 상기 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용됨 -; 및

상기 제1 기간 동안 상기 제2 링크를 통한, 또는

상기 제2 기간 동안 상기 제1 링크를 통한

상기 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제할 때, 상기 AP MLD는,

EMLSR 모드에서 동작하고 있지 않는 비-AP MLD; 또는

비-AP 스테이션(STA) 중 적어도 하나와의 적어도 하나의 다른 프레임 교환을 스케줄링하는, 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 복수의 링크들 중 제1 링크에 대한 제1 기간이, 적어도 부분적으로, 상기 복수의 링크들 중 제2 링크에 대한 제2 기간과 시간적으로 중첩된다고 결정하는 것 - 상기 제1 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 상기 제1 링크를 통해 상기 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용되고, 상기 제2 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 상기 제2 링크를 통해 상기 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용됨 -;

상기 제1 기간의 지속기간이 상기 제2 기간의 지속기간보다 더 길다고 결정하는 것; 및

상기 제2 기간과 시간적으로 중첩되지 않는 상기 제1 기간의 일부분 동안 상기 제2 링크를 통해 상기 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제2 기간과 시간적으로 중첩되지 않는 상기 제1 기간의 일부분 동안 상기 제2 링크를 통한 상기 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제할 때, 상기 AP MLD는,

EMLSR 모드에서 동작하지 않는 비-AP MLD; 또는

비-AP 스테이션(STA)

중 적어도 하나와의 적어도 하나의 다른 프레임 교환을 스케줄링하는, 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은, 상이한 링크들 상에서 그룹 어드레싱된 프레임 전달에 대한 상대적 레이트들을 상기 비-AP MLD에 나타내는 것을 포함하는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 비-AP MLD와 연관된 앵커 링크가 상기 AP MLD에 의해 알려져 있지 않을 때, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 복수의 링크들의 각각의 링크에 대해 AP MLD에 의해 구성된 TBTT 기간을 결정하는 것;

상기 링크들 각각에 대한 상기 결정된 TBTT 기간들 각각 중에서 시간상 처음 시작하는 상기 결정된 TBTT 기간으로 상기 복수의 링크들 중 제1 링크를 결정하는 것; 및

상기 제1 링크를 제외한, 상기 복수의 링크들의 각각의 링크를 통한 상기 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 지연시키는 것을 포함하는, 방법.

청구항 14

향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 모드에서 동작하는 비-액세스 포인트(비-AP) 다중 링크 디바이스(MLD)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 단계 - 상기 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 상기 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 상기 AP와 통신함 -; 및

상기 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 그룹 어드레싱된 프레임은,

후속적인 그룹 어드레싱된 프레임이 상기 AP MLD에 의해 송신되어야 한다는 것을 상기 비-AP MLD에 나타내는 제1 비트; 또는

어떠한 추가적인 그룹 어드레싱된 프레임들도 상기 AP MLD에 의해 송신되지 않아야 한다는 것을 상기 비-AP MLD에 나타내는 제2 비트 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제2 비트는 풀 능력 상태로부터 리스닝 상태로 스위칭하도록 상기 비-AP MLD를 트리거하는, 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 복수의 링크들 중 제1 링크를 앵커 링크로서 선택하는 것; 및

상기 앵커 링크의 표시를 상기 AP MLD에 제공하는 것을 포함하고, 상기 AP MLD는, 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 링크들 중 다른 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 AP에 제공된 상기 앵커 링크의 표시는,

상기 비-AP MLD와 상기 AP 사이의 연관 동안 제공되는 상기 비-AP MLD에 의한 정적 앵커 링크 선택;

상기 비-AP MLD와 상기 AP 사이의 연관 동안 초기에 제공되고 후속적으로 상기 AP로의 액션 프레임의 송신을 통해 업데이트되는 상기 비-AP MLD에 의한 반-정적 앵커 링크 선택; 또는

상기 AP로의 제어 타입 프레임의 송신을 통해 동적으로 업데이트되는 상기 비-AP MLD에 의한 동적 앵커 링크 선택 중 적어도 하나의 표시를 포함하는, 방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것을 포함하고, 상기 다른 그룹 어드레싱된 프레임은 상기 복수의 링크들 중 제1 링크 상에서 송신되고 상기 그룹 어드레싱된 프레임은 상기 복수의 링크들 중 제2 링크 상에서 송신되는, 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 상기 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것은, 상기 AP MLD로부터의, 상이한 링크들 상의 그룹 어드레싱된 프레임 전달에 대한 상대적 레이

트들의 표시에 적어도 부분적으로 기초하는, 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 상기 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것은, 스케줄링된 프레임 교환 시퀀스의 하나 이상의 프레임들의 우선순위에 적어도 부분적으로 기초하는, 방법.

청구항 21

제14항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 상기 AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 것을 포함하고, 상기 프레임 교환 시퀀스를 개시하기 이전에, 상기 비-AP MLD는, 상기 프레임 교환 시퀀스가 상기 복수의 링크들 중 제2 링크 상의 상기 비-AP MLD에 대해 구성된 그룹 어드레싱된 프레임 송신과 시간적으로 중첩되지 않는다고 결정하고, 상기 제2 링크는 상기 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크를 포함하는, 방법.

청구항 22

제14항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 AP MLD로부터, 상기 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 상기 비-AP MLD와의 프레임 교환을 개시하는 제어 타입 프레임을 수신하는 것; 및

상기 제어 타입 프레임이 수신되는 때와 상기 복수의 링크들 중 제2 링크 상에서 상기 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작 사이의 시간 차이가 임계량의 시간 미만일 때,

상기 제어 타입 프레임을 무시하도록; 또는

상기 제1 링크에 대한 상기 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링을 통해 상기 제어 타입 프레임에 응답하도록

결정하는 것을 포함하는, 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제1 링크에 대한 상기 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 상기 시그널링은,

적어도 하나의 응답 프레임 내의 매체 액세스 제어(media access control, MAC) 헤더의 새로운 A-제어 필드; 또는

상기 응답 프레임 내의 상기 MAC 헤더의 프레임 제어 필드의 전력 관리(power management, PM) 비트를 통해 이루어지는, 방법.

청구항 24

제14항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 AP MLD로부터, 상기 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 상기 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 제어 타입 프레임을 수신하는 것 - 상기 프레임 교환 시퀀스는 하나 이상의 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 프레임들의 통신에 대한 것임 -; 및

상기 제어 타입 프레임이 수신될 때와 상기 복수의 링크들 중 제2 링크 상의 상기 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작 사이의 시간 차이가 제1 임계량의 시간 초과일 때, 상기 프레임 교환 시퀀스에 관여하는 것을 포함하고, 상기 프레임 교환 시퀀스에 관여하는 것은:

상기 프레임 교환 시퀀스의 마지막 UL 프레임을 전송하기 이전에, 상기 제2 링크 상의 상기 AP MLD에 의해 구성된 상기 TBTT의 시작이 제2 임계량의 시간에서 발생하고 있다고 결정하는 것; 및

상기 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 A-제어 필드 또는 PM 비트를 갖는 상기 마지막 UL 프레임을 송신하는 것 - 상기 비가용성은 상기 프레임 교환 시퀀스의 종료를 트리거함 - 을 포함하는, 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 마지막 UL 프레임은 UL 데이터 프레임 또는 UL 제어 프레임인, 방법.

청구항 26

제14항에 있어서, 상기 하나 이상의 액션들은,

상기 복수의 링크들 중 제1 링크 상의 상기 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작이 임계량의 시간에서 발생하고 있다고 결정하는 것; 및

상기 복수의 링크들 중 제2 링크에 대한 상기 비-AP MLD의 비가용성을 명시적으로 나타내는 간청되지 않은 프레임을 상기 AP MLD로 송신하는 것을 포함하고, 상기 간청되지 않은 프레임에 표시된 상기 비가용성은 상기 제2 링크 상에서 상기 비-AP MLD와의 프레임 교환을 개시하는 것을 억제할 것을 상기 AP MLD에 나타내는, 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 명시적으로 표시된 비가용성은 상기 간청되지 않은 프레임의 PM 비트를 통해 표시되는, 방법.

청구항 28

제26항에 있어서, 상기 간청되지 않은 프레임은 QoS 널(Nu11) 프레임인, 방법.

청구항 29

액세스 포인트(AP) 다중 링크 디바이스(MLD)로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서 및 상기 메모리는,

비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하도록 - 상기 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 상기 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 상기 AP와 통신함 -; 그리고

상기 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하도록 구성되는, AP MLD.

청구항 30

향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 모드에서 동작하는 비-액세스 포인트(비-AP) 다중 링크 디바이스(MLD)로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서 및 상기 메모리는,

AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하도록 - 상기 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 상기 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 상기 AP와 통신함 -; 그리고

상기 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하도록 구성되는, 비-AP MLD.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2021년 11월 8일자로 출원된 미국 특허출원 제17/454,022호에 대한 우선권을 주장하고, 이는 본 출원의 양수인에게 양도되고, 아래에서 완전히 기재된 것처럼 그리고 모든 적용가능한 목적들을 위해 그 전체가 본 명세서에 참고로 명백히 통합된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시내용의 소정 양태들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이고, 더 상세하게는 다중 링크 통신들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다중 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 그러한 다중 액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(Code Division Multiple Access, CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(Time Division Multiple Access, TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(Frequency Division Multiple Access, FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(Orthogonal FDMA, OFDMA) 네트워크들 및 단일 반송파 FDMA(Single-Carrier FDMA, SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0006] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 대역폭 요건들을 증가시키는 이슈를 해결하기 위해, 높은 데이터 처리량들을 달성하면서, 채널 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자 단말기들이 단일 액세스 포인트와 통신하게 하기 위한 상이한 스킴들이 개발되고 있다. 다중입력 다중출력(Multiple Input Multiple Output, MIMO) 기술은 통신 시스템들을 위한 대중적인 기법으로서 출현한 하나의 그러한 접근법을 나타낸다. MIMO 기술은 전기 전자 기술자 협회(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 802.11 표준과 같은 여러 무선 통신 표준들에서 채택되었다. IEEE 802.11은 단거리 통신들(예컨대, 수십 미터 내지 수백 미터)을 위해 IEEE 802.11 위원회에 의해 개발된 무선 근거리 네트워크(Wireless Local Area Network, WLAN) 에어 인터페이스 표준들의 세트를 나타낸다.

발명의 내용

[0007] 본 개시내용의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 여러 개의 혁신적인 양태들을 가지며, 이들 중 어느 것도 본 명세서에 개시된 바람직한 속성들에 대해 단독으로 담당하지는 않는다. 본 개시내용의 소정 양태들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것이고, 더 상세하게는 다중 링크 통신들을 관리하기 위한 링크 관리에 대한 기법들에 관한 것이다.

[0008] 본 개시내용의 소정 양태들은 액세스 포인트(access point, AP) 다중 링크 디바이스(multi-link device, MLD)에서 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 본 방법은 일반적으로, 비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 단계 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임들 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 개시내용의 소정 양태들은 향상된 다중 링크 단일 라디오(enhanced multi-link single radio, EMLSR) 모드에서 동작하는 비-AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 본 방법은 일반적으로, AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 단계 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임들 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하는 단계를 포함한다.

[0010] 본 개시내용의 소정 양태들은 AP MLD에 의한 무선 통신을 위한 장치에서 구현될 수 있다. 본 장치는 일반적으로, 메모리 및 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하고, 프로세서 및 메모리는, 비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하도록 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 그리고 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임들 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하도록 구성된다.

[0011] 본 개시내용의 소정 양태들은 EMLSR 모드에서 동작하는 비-AP MLD에 의한 무선 통신을 위한 장치에서 구현될 수 있다. 본 장치는 일반적으로, 메모리 및 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하고, 프로세서 및 메모리는, AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하도록 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 그리고 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임들 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하도록 구성된다.

[0012] 본 개시내용의 소정 양태들은 AP MLD에 의한 무선 통신을 위한 장치에서 구현될 수 있다. 본 장치는 일반적으로

로, 비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하기 위한 수단 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하기 위한 수단을 포함한다.

[0013] 본 개시내용의 소정 양태들은 EMLSR 모드에서 동작하는 비-AP MLD에 의한 무선 통신을 위한 장치에서 구현될 수 있다. 본 장치는 일반적으로, AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하기 위한 수단 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하기 위한 수단을 포함한다.

[0014] 본 개시내용의 소정 양태들은 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 매체에서 구현될 수 있다. 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하기 위한 코드 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하기 위한 코드를 포함한다.

[0015] 본 개시내용의 소정 양태들은 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 매체에서 구현될 수 있다. 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하기 위한 코드 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -, 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하기 위한 코드를 포함한다.

[0016] 앞서 언급된 그리고 관련된 목적들의 이행을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이후에 충분히 설명되며 청구항들에서 특별히 지적되는 특징들을 포함한다. 아래의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 소정의 예시적인 특징들을 상세히 기재한다. 그러나, 이들 특징들은, 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇만을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 개시내용의 위에서 언급된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 위에서 간략하게 요약된 더 구체적인 설명이 양태들을 참조하여 이루어질 수 있는데, 이러한 양태들 중 일부는 첨부된 도면들에 예시되어 있다. 그러나, 첨부된 도면들은 본 개시내용의 단지 소정의 전형적인 양태들만을 예시하며, 설명은 다른 동등하게 유효한 양태들을 허용할 수 있다는 것에 유의해야 한다.

도 1은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신 네트워크의 도면이다.

도 2는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 예시적인 액세스 포인트(AP) 및 예시적인 무선 스테이션(STA)들의 블록도이다.

도 3은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 예시적인 무선 디바이스를 예시한다.

도 4는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 다중 링크 디바이스(MLD)들 사이의 예시적인 다중 링크 동작들을 예시하는 블록도이다.

도 5는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 그룹 어드레싱된 프레임들의 송신 이전에 트리거 프레임이 송신되는 것을 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 6은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 사전결정된 시간에 그룹 어드레싱된 프레임의 송신을 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 7a 및 도 7b는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위한 예시적인 시나리오들을 예시한다.

도 8a 및 도 8b는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, AP와 비-AP MLD 사이에 확립된 하나 이상의 링크들 상에서 가상 침묵 기간(virtual quiet period)들이 설정될 수 있는 예시적인 시나리오들을 예시한다.

도 9는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 각각의 링크에 대한 프레임 송신의 레이트들에 대한 지식이 비-AP MLD에 유용할 수 있는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 10은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 프레임 교환 시퀀스가 비-AP MLD에 의해 개시되는 시나리오를 예시

하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 11은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 비-AP MLD가 제1 프레임 교환 시퀀스에 관여하고 AP에 의해 개시된 제2 프레임 교환 시퀀스를 무시하도록 결정하는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 12는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 비-AP MLD가 제1 프레임 교환 시퀀스에 관여하고 AP에 의해 개시된 제2 프레임 교환 시퀀스에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 시그널링하도록 결정하는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 13은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스들을 종료하기 위해 업링크(UL) 프레임들이 비-AP MLD에 의해 송신되는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 14는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, EMLSR 링크 상에서 비-AP MLD의 비가용성을 나타내기 위해 비-AP MLD에 의해 간청되지 않은 프레임이 송신되는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다.

도 15는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, AP MLD에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시하는 흐름도이다.

도 16은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 비-AP MLD에 의한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 예시하는 흐름도이다.

도 17은 본 개시내용의 양태들에 따른, 본 명세서에 개시된 기법들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 예시한다.

도 18은 본 개시내용의 양태들에 따른, 본 명세서에 개시된 기법들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 예시한다.

이해를 용이하게 하기 위해, 도면들에 공통적인 동일한 엘리먼트들을 지정하기 위해 가능한 경우 동일한 참조 번호들이 사용되었다. 일 양태에 개시된 엘리먼트들은 구체적인 언급이 없더라도 다른 양태들에 유리하게 활용될 수 있다는 것이 고려된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 개시내용의 양태들은 다중 링크 동작(multi-link operation, MLO)들을 핸들링하기 위한 장치, 방법들, 프로세스 시스템들, 및 컴퓨터 판독가능 매체들을 제공한다.

[0019] 소정 양태들에서, MLO들은 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 아키텍처로 구현될 수 있다. EMLSR 모드에서 동작하는 MLD는 단일 라디오를 통해서만 송신 및 수신할 수 있다(예컨대, 데이터 프레임들, 관리 프레임들 등을 송신 및 수신함). 따라서, MLD가 하나의 EMLSR 링크 상에서 프레임들을 송신 및 수신하고 있을 때, MLD는 MLD에 대해 인에이블된 다른 EMLSR 링크(들) 상에 프레임들을 송신 또는 수신하지 못할 수 있다. 다시 말하면, MLD는 한 번에 하나의 링크 상에서만 송신 및 수신할 수 있다. MLD는 한 번에 하나의 링크 상에서(예컨대, 풀 능력 상태(full capability state)에 있는) AP MLD로부터의 프레임들만을 송신 및 수신할 수 있기 때문에 - 여기서, 그룹 어드레싱된 프레임들이 하나의 EMLSR 링크(예컨대, 제1 링크) 상에서 MLD로 송신되는 한편, MLD는 다른 EMLSR 링크(예컨대, 제2 링크) 상에서 풀 능력 상태에 있음 -, MLD는 제1 링크 상에서 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하는 것을 누락할 수 있다.

[0020] 본 명세서의 양태들은, MLD의 단일 라디오 제약을 고려하여 MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신을 용이하게 하기 위한 기법들을 제시한다. 본 명세서에 설명된 양태들에 따르면, 액세스 포인트(AP) MLD 및/또는 AP MLD와 통신하는 비-AP MLD는, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취할 수 있다.

[0021] 본 개시내용의 다양한 양태들은 첨부한 도면들을 참조하여 아래에서 더 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시내용은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양태들은, 본 개시내용이 철저하고 완전해지고 본 개시내용의 범주를 당업자들에게 충분히 전달하도록 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기반하여, 당업자는, 본 개시내용의 임의의 다른 양태와 독립적으로 또는 그 양태와 조합하여 구현되는지에 관계없이, 본 개시내용의 범주가 본 명세서에서 개시되는 본 개시내용의 임의의 양태를 커버하도록 의도된다는 것을 인지해야 한다. 예컨대, 본 명세서에서 기재된 양태들 중 임의의 수의 양태들을 사용하여, 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실

시될 수 있다. 추가적으로, 본 개시내용의 범주는, 본 명세서에서 기재된 본 개시내용의 다양한 양태들에 추가하여 또는 그 다양한 양태들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에서 개시된 본 개시내용의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0022] 단어 "예시적인"은 "예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능함"을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태는 다른 양태들에 비해 반드시 바람직하다거나 이로온 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0023] 특정한 양태들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양태들의 많은 변형들 및 치환들은 개시물의 범주 내에 속한다. 바람직한 양태들의 일부 이점들 및 장점들이 언급되지만, 본 개시내용의 범주는 특정한 이점들, 사용들, 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 개시내용의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 선호되는 양태들의 다음의 설명 및 도면들에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것이 아니라 개시물의 단지 예시이고, 개시물의 범주는 첨부된 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의된다.

[0024] 본 명세서에서 설명되는 기법들은, 직교 다중화 스킴을 기반으로 하는 통신 시스템들을 포함하는 다양한 광대역 무선 통신 시스템들에 사용될 수 있다. 그러한 통신 시스템들의 예들은 공간 분할 다중 액세스(Spatial Division Multiple Access, SDMA), 시분할 다중 액세스(Time Division Multiple Access, TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말기들에 속하는 데이터를 동시에 송신하기 위해 충분히 상이한 방향들을 활용할 수 있다. TDMA 시스템은, 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말기들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 허용할 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말기에 할당된다. OFDMA 시스템은 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브캐리어들로 분할하는 변조 기술인 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)를 활용한다. 이들 서브캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수 있다. OFDM에서, 각각의 서브캐리어는 독립적으로 데이터로 변조될 수 있다. SC-FDMA 시스템은, 시스템 대역폭에 걸쳐 분산된 서브캐리어들 상에서 송신하기 위한 인터리빙된 FDMA(interleaved FDMA, IFDMA), 인접한 서브캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위한 로컬화된 FDMA(localized FDMA, LFDMA), 또는 인접한 서브캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위한 향상된 FDMA(enhanced FDMA, EFDMA)를 활용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM에 의해 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDMA에 의해 시간 도메인에서 전송된다.

[0025] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예컨대, 노드들)에 통합될 수 있다(예컨대, 이들 내에 구현되거나 또는 이들에 의해 수행됨). 일부 양태들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현된 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말기를 포함할 수 있다.

[0026] 액세스 포인트(access point, "AP")는 노드 B, 라디오 네트워크 제어기(Radio Network Controller, "RNC"), 이벌브드 노드 B(evolved Node B, eNB), 기지국 제어기(Base Station Controller, "BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션(Base Transceiver Station, "BTS"), 기지국(Base Station, "BS"), 트랜시버 기능(Transceiver Function, "TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트(Basic Service Set, "BSS"), 확장 서비스 세트(Extended Service Set, "ESS"), 라디오 기지국(Radio Base Station, "RBS"), 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다.

[0027] 액세스 단말기(access terminal, "AT")는, 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션(mobile station, MS), 원격 스테이션, 원격 단말기, 사용자 단말기(user terminal, UT), 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비(UE), 사용자 스테이션, 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말기는 셀룰러 전화기, 코드리스(cordless) 전화기, 세션 개시 프로토콜(Session Initiation Protocol, "SIP") 전화기, 무선 로컬 루프(wireless local loop, "WLL") 스테이션, 개인 휴대 정보 단말(personal digital assistant, "PDA"), 무선 연결 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 스테이션(Station, "STA"), 또는 무선 모뎀에 연결된 일부 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 하나 이상의 양태들은 전화(예컨대, 셀룰러폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩톱), 태블릿, 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인용 데이터 보조기기), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 글로벌 포지셔닝 시스템(global positioning system, GPS) 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스로 통합될

수 있다. 일부 양태들에서, 노드는 무선 노드이다. 그러한 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예컨대, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크)에 대한 또는 네트워크로의 연결성을 제공할 수 있다.

[0028] 예시적인 무선 통신 시스템

[0029] 도 1은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시하는 도면이다. 시스템(100)은 다중 입력 다중 출력(MIMO)/다중 링크 동작(MLO) 시스템(100)일 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 액세스 포인트(AP)(110)는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 비-AP 다중 링크 디바이스(MLD)가 그룹 어드레싱된 프레임(112)을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하도록 구성될 수 있는 프레임 관리자(112)를 포함한다. 무선 스테이션(STA)(120a)은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임(122)을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하도록 구성될 수 있는 프레임 관리자(122)를 포함한다. 양태들에서, AP(110) 및 무선 스테이션(120a)은 도 3과 관련하여 본 명세서에서 추가로 설명된 바와 같은 MLD들일 수 있다.

[0030] 단순화를 위해, 하나의 AP(110)만이 도 1에 도시된다. AP는 일반적으로, 무선 STA들과 통신하는 고정국이고, 또한 기지국(BS) 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 무선 STA는 고정형이거나 또는 이동형일 수 있고, 또한 모바일 STA, 무선 디바이스 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. AP(110)는 다운링크(DL) 및/또는 업링크(UL) 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 이상의 무선 STA들(120)과 통신할 수 있다. DL(즉, 순방향 링크)은 AP(110)로부터 무선 STA들(120)로의 통신 링크이고, UL(즉, 역방향 링크)은 무선 STA들(120)로부터 AP(110)로의 통신 링크이다. 무선 STA(120)는 또한, 예를 들어, 터널링된 직접 링크 셋업(tunneled direct link setup, TDLS)과 같은 직접 링크를 통해 다른 무선 STA(120)와 피어-투-피어(peer-to-peer)로 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들과 통신하고, 그에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다.

[0031] 하기의 개시내용의 일부분들이 공간 분할 다중 액세스(SDMA)를 통해 통신할 수 있는 무선 STA들(120)을 설명할 것이지만, 소정 양태들의 경우, 무선 STA들(120)은 SDMA를 지원하지 않는 일부 무선 STA들(120)을 또한 포함할 수 있다. 따라서 그러한 양태들의 경우, AP(110)는 SDMA 및 비-SDMA 무선 STA들(120) 둘 모두와 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 접근법은 편리하게는, 더 오래된 버전들의 무선 STA들(120)("레거시" 스테이션들)이 산업분야(enterprise)에서 계속해서 배치되게 허용하여, 그들의 유효 수명을 연장하면서, 더 새로운 SDMA 사용자 STA들(120)이 적절한 것으로 간주될 때 도입되게 허용할 수 있다.

[0032] 시스템(100)은 DL 및 UL 상에서의 데이터 송신을 위해 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 채용한다. AP(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들이 구비되어 있고, DL 송신들을 위한 다중 입력(MI) 및 UL 송신들을 위한 다중 출력(MO)을 표현한다. K 개의 선택된 무선 스테이션들(120)의 세트는 집합적으로, DL 송신들을 위한 다중 출력 및 UL 송신들을 위한 다중 입력을 표현한다. 순수한 SDMA에 대해, K 개의 무선 STA들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 일부 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간으로 다중화되지 않는 경우, $N_{ap} \geq K \geq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기법, CDMA에 대해서는 상이한 코드 채널들, OFDM에 대해서는 서브대역들의 분리 세트들 등을 사용하여 다중화될 수 있는 경우, K 는 N_{ap} 보다 더 클 수 있다. 각각의 선택된 무선 STA는 액세스 포인트로 사용자 특정 데이터를 송신하고 그리고/또는 그로부터 사용자 특정 데이터를 수신한다. 일반적으로, 각각의 선택된 무선 STA에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{sta} \geq 1$)이 구비될 수 있다. K 개의 선택된 무선 STA들은 동일한 또는 상이한 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0033] 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(time division duplex, TDD) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(frequency division duplex, FDD) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, DL 및 UL은 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템의 경우, DL 및 UL은 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 시스템(100)은 또한 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 활용할 수 있다. 각각의 무선 STA에는 단일 안테나 또는 다수의 안테나들이 구비될 수 있다. 무선 STA들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하는 경우, 시스템(100)은 또한 TDMA 시스템일 수 있고, 각각의 타임 슬롯은 상이한 무선 STA(120)에 배정된다.

[0034] 도 2는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 시스템(100)과 같은 MIMO/MLO 시스템에서 AP(110)와 2개의 무선 STA들(120m, 120x)의 블록도를 예시한다. 소정 양태들에서, AP(110) 및/또는 무선 STA들(120m, 120x)은, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임(112)을 수신할 수 있는 것을 보장하기 위해 다양한 기법들을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP(110) 및/또는 무선 STA들(120m, 120x)은 도 1과 관련하여 본 명세서에 설명된 바와 같은 각자의 프레

임 관리자를 포함할 수 있다.

[0035] AP(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 구비된다. 무선 STA(120m)에는 $N_{sta,m}$ 개의 안테나들(252ma 내지 252mu)이 구비되고, 무선 STA(120x)에는 $N_{sta,x}$ 개의 안테나들(252xa 내지 252xu)이 구비된다. AP(110)는 DL에 대해서는 송신 엔티티이고, UL에 대해서는 수신 엔티티이다. 각각의 무선 STA(120)는 UL에 대해서는 송신 엔티티이고, DL에 대해서는 수신 엔티티이다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이다. 용어 통신은 일반적으로, 송신, 수신, 또는 둘 모두를 지칭한다. 이하의 설명에서, 아래첨자 "DL"은 다운링크를 나타내고, 아래첨자 "UL"은 업링크를 나타내며, N_{UL} 개의 무선 STA들은 업링크 상의 동시적 송신을 위해 선택되고, M_{DL} 개의 무선 STA들은 다운링크 상의 동시적 송신을 위해 선택되고, N_{UL} 은 M_{DL} 과 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있고, N_{UL} 및 M_{DL} 은 정적 값들일 수 있거나 또는 각각의 스케줄링 간격에 대해 변경될 수 있다. 빔-스터어링 또는 일부 다른 공간 프로세싱 기법이 액세스 포인트 및 무선 스테이션에서 사용될 수 있다.

[0036] UL 상에서, UL 송신을 위해 선택된 각각의 무선 STA(120)에서, 송신(TX) 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. TX 데이터 프로세서(288)는 무선 STA에 대해 선택되는 레이트와 연관된 코딩 및 변조 스킴들에 기초하여 무선 스테이션에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙, 및 변조)하고, 데이터 심볼 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림 상에서 공간 프로세싱을 수행하고, $N_{sta,m}$ 개의 안테나들에 대해 $N_{sta,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 트랜시버(TMTR)(254)는 각자의 송신 심볼 스트림을 수신하고 프로세싱(예컨대, 아날로그로 컨버팅, 증폭, 필터링, 및 주파수 업컨버팅)하여 업링크 신호를 생성한다. $N_{sta,m}$ 개의 트랜시버들(254)은 $N_{sta,m}$ 개의 안테나들(252)로부터 송신을 위한 $N_{sta,m}$ 개의 UL 신호들을 AP(110)에 제공한다.

[0037] M_{UL} 개의 무선 STA들이 업링크 상의 동시적 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 이들 무선 STA들 각각은 그의 데이터 심볼 스트림 상에서 공간 프로세싱을 수행하고, UL 상에서 그의 송신 심볼 스트림들의 세트를 AP(110)로 송신한다.

[0038] AP(110)에서, N_{ap} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 UL 상에서 송신하는 모든 M_{UL} 개의 무선 STA들로부터 UL 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 각자의 트랜시버(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 트랜시버(222)는 트랜시버(254)에 의해 수행되는 것과 상보적인 프로세싱을 수행하고, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. 수신(RX) 공간 프로세서(240)는 N_{ap} 개의 트랜시버(222)로부터의 N_{ap} 개의 수신된 심볼 스트림들 상에서 수신기 공간 프로세싱을 수행하고, M_{UL} 개의 복원된 UL 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 채널 상관 매트릭스 인버전(channel correlation matrix inversion, CCMI), 최소 평균 제곱 에러(minimum mean square error, MMSE), 소프트 간섭 소거(soft interference cancellation, SIC) 또는 일부 다른 기법에 따라 수행된다. 각각의 복원된 UL 데이터 심볼 스트림은 각자의 무선 스테이션에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 그 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)한다. 각각의 무선 STA에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가적인 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0039] DL 상에서, AP(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)는 다운링크 송신을 위해 스케줄링된 M_{DL} 개의 무선 스테이션들에 대한 데이터 소스(208)로부터의 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터의 제어 데이터, 및 가능하게는 스케줄러(234)로부터의 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 그러한 무선 스테이션에 대해 선택된 레이트에 기초하여 각각의 무선 스테이션에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 M_{DL} 개의 무선 스테이션들에 대한 M_{DL} 개의 DL 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 M_{DL} 개의 DL 데이터 심볼 스트림들 상에서 공간 프로세싱(예컨대, 본 개시내용에서 설명되는 것과 같은 프리코딩 또는 빔포밍)을 수행하고, N_{ap} 개의 안테나들에 대한 N_{ap} 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 트랜시버(222)는 DL 신호를 생성하기 위해 각자의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱한다. N_{ap} 개의 트랜시버들(222)은 N_{ap} 개

의 안테나들(224)로부터 송신을 위한 N_{ap} 개의 DL 신호들을 무선 STA들에 제공한다.

- [0040] 각각의 무선 STA(120)에서, $N_{sta,m}$ 개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터 N_{ap} 개의 DL 신호들을 수신한다. 각각의 트랜시버(254)는 연관된 안테나(252)로부터의 수신된 신호를 프로세싱하고, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는 $N_{sta,m}$ 개의 트랜시버들(254)로부터의 $N_{sta,m}$ 개의 수신된 심볼 스트림들 상에서 수신기 공간 프로세싱을 수행하고, 무선 스테이션에 대한 복원된 DL 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI, MMSE 또는 일부 다른 기법에 따라 수행된다. RX 데이터 프로세서(270)는 복원된 DL 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, 무선 스테이션에 대한 디코딩된 데이터를 획득한다.
- [0041] 각각의 무선 STA(120)에서, 채널 추정기(278)는 DL 채널 응답을 추정하고, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있는 DL 채널 추정치들을 제공한다. 유사하게, 채널 추정기(228)는 UL 채널 응답을 추정하고, UL 채널 추정치들을 제공한다. 각각의 무선 STA에 대한 제어기(280)는 전형적으로, 무선 스테이션에 대한 다운링크 채널 응답 매트릭스 $H_{dn,m}$ 에 기초하여 그러한 무선 스테이션에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 제어기(230)는 유효 UL 채널 응답 매트릭스 $H_{up,eff}$ 에 기초하여 AP에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 각각의 무선 STA에 대한 제어기(280)는 피드백 정보(예컨대, 다운링크 및/또는 업링크 코유벡터들, 코유값들, SNR 추정치들 등)를 AP로 전송할 수 있다. 제어기들(230, 280)은 또한 AP(110) 및 무선 STA(120)에서의 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 각각 제어한다.
- [0042] 도 3은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 무선 디바이스(302)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(302)는 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일례이다. 무선 디바이스(302)는 AP(110) 또는 사용자 단말기일 수 있다.
- [0043] 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한 중앙 프로세싱 유닛(central processing unit, CPU)으로 지칭될 수 있다. 판독 전용 메모리(read-only memory, ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM) 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(306)는 명령들 및 데이터를 프로세서(304)에 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(non-volatile random access memory, NVRAM)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 전형적으로, 메모리(306) 내에서 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 또는 산술적 동작들을 수행한다. 메모리(306) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.
- [0044] 무선 디바이스(302)는 또한, 무선 디바이스(302)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있는 하우징(308)을 포함할 수 있다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 조합될 수 있다. 단일의 또는 복수의 송신 안테나들(316)은 하우징(308)에 부착될 수 있고, 트랜시버(314)에 전기적으로 결합될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.
- [0045] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출하고 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 그러한 신호들을 총 에너지, 심볼마다의 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들을 프로세싱하는 데 있어서 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP)(320)를 포함할 수 있다.
- [0046] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 부가하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 함께 커플링될 수 있다.
- [0047] 본 개시내용의 소정 양태들은 다중 링크 통신을 구현하기 위한 장치 및 기법들에 관한 것이다. 예를 들어, 소정 양태들은 MLD에 의해 다수의 링크들에 걸쳐 데이터 흐름들을 관리하기 위한 기법들을 제공한다. 다수의 대역들이 무선 디바이스들에 대해 구현될 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스는 2.4 GHz 대역, 5 GHz 대역 또는 6 GHz 대역 중 적어도 하나를 지원할 수 있고, 이들 대역들에 걸쳐 확산된 하나 초과개의 링크를 통해 동작할 수 있다. 다중 링크 통신들에 의해, 상이한 대역들과 연관될 수 있는 다수의 무선 링크들에 걸쳐 데이터 흐름들이 송신될 수 있다.
- [0048] 소정 무선 통신 네트워크들(예컨대, 802.11be 네트워크들)에서, MLD는 다수의 연계된 AP들(110) 또는 STA들(120)과의 무선 통신 디바이스일 수 있다. MLD는 논리적 링크 제어(logical link control, LLC) 계층에 대한 단일 MAC 서비스 액세스 포인트(service access point, SAP)를 가질 수 있다. MLD는 또한 MLD 관리 엔티티를

고유하게 식별하는 MAC 어드레스를 가질 수 있다. MLD는 다양한 MLO들을 지원할 수 있다. 양태들에서, MLO는 다중 대역 어그리게이션을 포함할 수 있으며, 여기서 상이한 대역들(예컨대, 2.4, 5, 및 6 기가헤르츠(GHz) 대역들)에서의 2개 이상의 채널들이 조합되어 더 높은 송신 레이트들을 달성한다. 양태들에서, 6 GHz 대역은 5.925 내지 7.125 GHz의 주파수 범위를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단일 프레임이 분할되고 상이한 대역들에서 상이한 채널들을 통해 동시에 송신되어, 프레임 송신 시간을 감소시키거나 또는 더 큰 어그리게이팅된 프레임들의 송신을 용이하게 할 수 있다. MLO는 다중 대역 및 다중 채널 폴 듀플렉스 통신들을 포함할 수 있으며, 이는 (동일한 또는 상이한 대역들 내의) 상이한 채널들 상에서 동시에 송신 및 수신하는 것을 통해 달성된다. MLO는 (동일한 또는 상이한 대역들 내의) 상이한 채널들 상에서의 데이터 및 제어 평면 분리를 포함할 수 있다. 소정 양태들에서, MLO는 다중 링크 단일 라디오(MLSR) 아키텍처로 구현될 수 있으며, 여기서 MLD의 다수의 연계된 AP 들(110) 또는 STA들(120)은 단일 라디오 하의 논리 디바이스들일 수 있다. 소정 양태들에서, MLO는 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 아키텍처로 구현될 수 있다.

[0049] 도 4는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, MLD들 사이의 예시적인 MLO들을 예시하는 블록도(400)이다. 도시된 바와 같이, AP MLD(402)는 다중 대역 어그리게이션과 같은 다중 링크 통신들을 통해 비-AP MLD(404)와 통신할 수 있다. AP MLD(402)는 또한, 백홀 인터페이스와 같은 인터페이스(418)를 통해 다른 시스템들(예컨대, 근거리 네트워크 및/또는 광역 네트워크와 같은 분배 시스템(distribution system, DS))과 통신할 수 있다. AP MLD(402)는 비-AP MLD(404)의 연관된 STA 엔티티들(410, 412)과 통신할 수 있는 적어도 2개의 STA 엔티티들(406, 408)(때때로, STA 인스턴스들로 지칭되고 또한 본 명세서에서 단순히 STA들로 지칭됨)을 포함할 수 있다. AP MLD의 STA 엔티티(또는 인스턴스)는 일반적으로 AP(이는 AP-STA 또는 AP로서 역할을 하는 STA로 지칭될 수 있음)이고, 비-AP MLD의 STA 엔티티는 일반적으로 비-AP STA(이는 단순히 STA로 지칭될 수 있음)이다. MLD들은 MLO들, 예컨대 다중 링크 어그리게이션(multi-link aggregation, MLA)(이는 패킷 레벨 어그리게이션을 포함함)을 사용할 수 있으며, 여기서 동일한 트래픽 ID(TID)로부터의 MAC 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들이 2개 이상의 링크들(414, 416)을 통해 전송될 수 있다.

[0050] 양태들에서, STA 엔티티들(406, 408) 각각은 별개의 대역들(예컨대, 2.4, 5, 6 GHz 대역들) 상에서 통신할 수 있고, 유사하게, STA 엔티티들(410, 412) 각각은 별개의 대역들(2.4, 5, 6 GHz 대역들) 상에서 통신할 수 있다. 예를 들어, STA 엔티티들(406, 410)은 제1 대역(예컨대, 5 GHz 대역)을 통해 제1 링크(414) 상에서 서로 통신할 수 있고, STA 엔티티들(408, 412)은 제2 대역(예컨대, 6 GHz 대역)을 통해 제2 링크(416) 상에서 서로 통신할 수 있다. 어그리게이팅된 링크들(414, 416)은 AP MLD(402)와 비-AP MLD(404) 사이의 바람직한 처리량들 및 레이턴시들을 가능하게 할 수 있다. 양태들에서, MLD의 STA 엔티티들(406, 408 또는 410, 412)은 MLD의 별개의 디바이스들 또는 라디오 주파수(radio frequency, RF) 트랜시버 칩들로서 구현될 수 있거나, 또는 STA 엔티티들은 동일한 디바이스 또는 RF 트랜시버 칩에 통합될 수 있다. 소정 양태들에서, 링크는 2개의 STA들 사이에서 다양한 패킷들, 메시지들, 또는 프레임들(예컨대, MAC 서비스 데이터 유닛(MAC service data unit, MSDU)들)을 전송하는 데 사용가능한 무선 매체(wireless medium, WM)의 하나의 순회(traversal)를 갖는 물리적 경로를 지칭할 수 있다. .

[0051] 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 비-액세스 포인트(비-AP) 다중 링크 디바이스(MLD)들에 대한 예시적인 그룹 어드레싱된 프레임 수신

[0052] 다중 링크 동작(MLO)들은, 상기에서 상세히 설명된 바와 같이, 액세스 포인트(AP) 다중 링크 디바이스(MLD)들 및 비-AP MLD가 다수의 라디오 인터페이스들을 통해 동일한 트래픽 흐름으로부터의 데이터를 송신 및 수신할 수 있게 한다. 소정 양태들에서, MLO들은 다중 링크 단일 라디오(MLSR) 아키텍처로 구현될 수 있으며, 여기서 다수의 연계된 AP 또는 비-AP MLD들은 단일 라디오 하의 논리 디바이스들일 수 있다. 소정의 다른 양태들에서, MLO들은 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 아키텍처로 구현될 수 있다. MLSR 또는 EMLSR 모드에서 동작하는 MLD는 단일 라디오를 통해서만 송신 및 수신할 수 있다(예컨대, 데이터 프레임들, 관리 프레임들 등을 송신 및 수신함).

[0053] 비-AP MLD는 특정 세트의 인에이블된 링크들 상에서 EMLSR 모드에서 동작할 수 있다. EMLSR 모드에서 동작하는 비-AP MLD는 본 명세서에서 단순화를 위해 EMLSR 비-AP MLD 또는 비-AP MLD로 지칭될 수 있다. EMLSR 모드에 대해 인에이블된 특정 세트의 링크들은 EMLSR 링크들로 지칭될 수 있다.

[0054] 비-AP MLD는 어웨어 상태 상태에서 EMLSR 링크들에 대응하는 그의 연계된 STA(들)를 가짐으로써 그들 링크들에서 리스닝할 수 있다. 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 2개 이상의 EMLSR 링크들에서 동시에 리스닝할 수 있다. 리스닝 동작을 수행하는 동안, 비-AP MLD는 1x1 리스 상태(listen state)에 있다고 말할 수 있다. 1x1 리스 상태

에서, 비-AP MLD는 라디오 주파수(RF) 매체를 평가하기 위해 클리어 채널 평가(clear channel assessment, CCA)와 같은 다양한 기능들을 수행할 수 있다. CCA는 물리적(PHY) 계층에서 RF 송신을 리스닝하는 것을 수반할 수 있다. 추가로, 1x1 리스 상태에서, 비-AP MLD는 EMLSR 링크들 중 하나에서 동작하고 있는 AP에 의해 개시되는 프레임 교환 시퀀스의 초기 제어 프레임을 수신할 수 있고, 또한 물리적 계층(PHY) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU) 타입들의 서브셋 내의 다른 타입들의 프레임들 및 풀 능력 모드에서 지원되는 PHY 레이트들을 수신할 수 있다.

[0055] AP MLD로부터 비-AP MLD로의 초기 제어 프레임의 송신은 비-AP MLD에 대해 인에이블된 EMLSR 링크들 중 하나 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 데 사용될 수 있다. 초기 제어 프레임을 수신한 후에, 비-AP MLD는 초기 제어 프레임이 수신되었던 링크 상에서 (예컨대, AP와) 프레임들을 송신 및 수신하기 위해 송신(TX)/수신(RX) 상태(예컨대, 2x2 TX/RX 상태)로 진입할 수 있다. 용어 "2x2 TX/RX 상태"는 본 명세서에서 "풀 능력 상태"와 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 이러한 맥락에서, "풀 능력"은 일반적으로, 비-AP가 임의의 지원된 레이트에서 전송된 임의의 PPDU 타입을, 그리고 1x1 리스 상태에서 적용된 제한들 없이 모든 매체 액세스 제어(MAC) 프레임들을 수신할 수 있다는 것을 의미한다. 초기 제어 프레임이 수신되었던 링크 상에서 프레임들을 송신 및 수신할 때, 비-AP MLD는 비-AP MLD에 대해 인에이블된 다른 EMLSR 링크(들) 상에서 송신 또는 수신하지 않을 수 있다. 다시 말하면, 비-AP MLD는 한 번에 하나의 링크 상에서만 송신 및 수신할 수 있다. 비-AP MLD는 AP와의 프레임 교환 시퀀스의 완료 이후에 리스닝 동작으로 다시 스위칭할 수 있다(예컨대, 1x1 리스 상태로 다시 스위칭함).

[0056] 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 AP와의 프레임 교환 시퀀스를 개시할 수 있다. 프레임 교환 시퀀스는 임의의 시간에, 비-AP MLD에 대해 인에이블된 EMLSR 링크들 중 임의의 링크 상에서 비-AP MLD에 의해 개시될 수 있다. 비-AP MLD에 의해 개시될 때, 프레임 교환 시퀀스의 제1 프레임 상에 상대적으로 적은 제약들이 배치되거나 또는 어떠한 제약들도 배치되지 않을 수 있다.

[0057] 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 제1 링크 상의 2x2 TX/RX 상태에 있는 동안, 비-AP MLD에 대해 어드레싱된 하나 이상의 프레임들은 상이한 링크, 예컨대 제2 링크에서 송신될 수 있다. 제2 링크 상에서 비-AP MLD로 송신된 프레임(들)은 그룹 어드레싱된 프레임(들)일 수 있다. 소정 양태들에서, 그룹 어드레싱된 프레임은 그룹 어드레싱된(멀티캐스트/브로드캐스트) 프레임 통신의 일부이다. 소정 실시 형태들에서, EMLSR 링크 상에서 송신된 그룹 어드레싱된 프레임은, 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 위한 링크로서 이러한 EMLSR 링크를 갖는 하나 이상의 비-AP MLD들로 어드레싱된다. 다시 말하면, 이러한 EMLSR 링크는 그룹 어드레싱된 프레임들에서 어드레싱된 하나 이상의 비-AP MLD들에 의해 선택된 앵커 링크일 수 있다.

[0058] 일부 경우들에서, 비-AP MLD는, 1x1 리스 상태에 있는 동안 AP MLD로부터 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있다. 따라서, 비-AP MLD는 프레임 교환 시퀀스에 관여할 때와는 상이한 시간에 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있고; 그에 따라, 비-AP MLD는 그의 단일 라디오 제약을 고수하면서, 또한 비-AP MLD로 송신된 임의의 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 누락하지 않을 수 있다.

[0059] 그러나, 일부 다른 경우들에서, 비-AP MLD는, 1x1 리스 상태에 있는 동안 AP MLD로부터 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하지 못할 수 있다. 그러한 경우들에서, EMLSR 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임의 수신은, 비-AP MLD가 그러한 EMLSR 링크 상에서 2x2 TX/RX 상태로 스위칭할 것을 요구할 수 있다. 비-AP MLD는 한 번에 하나의 링크 상에서 (예컨대, 2x2 TX/RX 상태에 있는) AP MLD로부터의 프레임들만을 송신 및 수신할 수 있기 때문에 - 여기서, 그룹 어드레싱된 프레임들이 하나의 EMLSR 링크(예컨대, 제1 링크) 상의 비-AP MLD로 송신되는 한편, 비-AP MLD는 다른 EMLSR 링크(예컨대, 제2 링크) 상에서 2x2 TX/RX 상태에 있음 - 비-AP MLD는 제1 링크 상에서 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하는 것을 누락할 수 있다.

[0060] 따라서, 본 명세서의 양태들은, 비-AP MLD의 단일 라디오 제약을 고려하여 비-AP MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신을 용이하게 하기 위한 기법들을 제시한다. AP MLD 또는 비-AP MLD는, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취할 수 있다. AP MLD에 의해 취해진 액션들의 예들은 **도 5 내지 도 9**와 관련하여 하기에 더 상세히 설명된다. 비-AP MLD에 의해 취해진 액션들의 예들은 **도 10 내지 도 14**와 관련하여 하기에 더 상세히 설명될 수 있다.

[0061] AP MLD에 의해 취해진 액션들은, (1) 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 송신 시간을 바꾸는 것, (2) 비-AP MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임(들) 수신을 보호하는 것, 및/또는 (3) 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신 시에 비-AP MLD를 보조할 수 있는 추가적인 정보를 비-AP MLD에 제공하는 것을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지는 않는다. AP MLD에 의해 취해진 액션들은 또한 그룹 어드레싱된 프레임의 송신에 선행하여 트리거 프레임을 송신하

는 것을 포함할 수 있다. 그룹 어드레싱된 프레임의 송신 이전에 비-AP MLD로 송신된 트리거 프레임은, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 2x2 TX/RX 상태로 진입할 필요가 있다는 것을 비-AP MLD에 나타낼 수 있다.

[0062] **도 5**는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 그룹 어드레싱된 프레임들(512, 514)의 송신 이전에 트리거 프레임(510)이 송신되는 것을 예시하는 예시적인 송신 타임라인(500)이다. **도 5**에 도시된 바와 같이, 비-AP MLD 및 AP MLD는 통신을 위한 2개의 링크들을 확립했을 수 있고, 비-AP MLD는 2개의 상태들, 즉 1x1 리슨 상태와 2x2 TX/RX 상태 사이에서 토글링되고 있을 수 있다. 이러한 예에서, 트리거 프레임은, 비-AP MLD로의 2개의 그룹 어드레싱된 프레임들의 송신 전에(예컨대, 시간상 그 이전에) 제1 링크(예컨대, 링크 1) 상에서 송신될 수 있다. 비-AP MLD가 1x1 리슨 상태에 있는 동안, 트리거 프레임은 AP에 의해 송신되고 후속적으로 비-AP MLD에 의해 수신될 수 있다. 1x1 리슨 상태 동안 비-AP MLD에 의해 수신된 트리거 프레임은, (예컨대, 링크 1 상에서) 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하기 위해 1x1 리슨 상태로부터 2x2 TX/RX 상태로 스위칭할 것을 비-AP MLD에 나타낼 수 있다.

[0063] 트리거 프레임을 사용함으로써, AP MLD는, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 수신할 가능성을 증가시키면서 본질적으로 임의의 시간에 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 송신할 수 있다. **도 5**에 예시된 예에서, STA들이 활성 모드에 있고(예컨대, 기본 서비스 세트(BSS)에 있는 STA들 중 어느 것도 전력 절약(power saving, PS) 모드에 있지 않음) 임의의 주어진 시간에 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 수신할 수 있다는 것이 가정될 수 있다. 이들 활성 STA들은 관심 있는 EMLSR 비-AP MLD와 연계되는 STA들뿐만 아니라 BSS 내의 다른 EHT 및 레거시 STA들을 포함할 수 있다. 이들 STA들 중 임의의 것이 PS 모드에 있었던 경우, AP는 DTIM 비콘까지 GA 프레임들을 버퍼링해야 할 것이다.

[0064] 일부 경우들에서, 트리거 프레임은 버퍼 상태 보고 폴(buffer status report poll, BSRP) 또는 다중 사용자(MU) 전송 요청(RTS)(MU-RTS)과 같은 제1 제어 타입 프레임일 수 있다. 이러한 경우에, MU RTS/BSRP의 사용자 정보 필드는, 최소한으로, EMLSR 비-AP MLD로 어드레싱될 것이고, 또한 GA 프레임들이 예정되는 다른(일부 경우들에서는, 모든) EMLSR 비-AP MLD들로 어드레싱될 수 있다. 일부 경우들에서, 트리거 프레임은, 이러한 링크를 통해 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해, 제어 타입 프레임이 송신되는 링크 상에서, 2x2 TX/RX 상태로 각각 진입할 것을 AP MLD와 통신하는 EMLSR 모드에서 동작하는 모든 비-AP MLD들에 나타내는 데 사용된 제2 제어 타입 프레임일 수 있다.

[0065] 언급된 바와 같이, 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 1x1 리슨 상태에 있는 동안 AP MLD로부터 프레임들을 수신할 수 있고; 따라서, 트리거 프레임, 예컨대 **도 5**에 예시된 트리거 프레임(510)은 AP에 의해 그룹 어드레싱된 프레임의 송신 이전에 필요하지 않을 수 있다. 그러나, 일부 다른 경우들에서, 비-AP MLD는, 1x1 리슨 상태에 있는 동안 AP MLD로부터, 소정 레이트 및/또는 PPDU 타입을 갖는 프레임들만을 수신할 수 있다. 다시 말하면, 1x1 리슨 상태에 있는 동안 비-AP MLD에 의해 지원되지 않는(그러나 가능하게는 2x2 TX/RX 상태에 있는 동안은 지원되는) PPDU 타입을 갖는 그룹 어드레싱된 프레임은 1x1 리슨 상태에서 비-AP MLD에 의해 수신되지 않을 수 있다. 따라서, (예컨대, 트리거 프레임이 전송되는 링크 상에서) 2x2 TX/RX 상태로 스위칭할 것을 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 것으로 예상되는 모든 비-AP MLD에 나타내기 위해 그룹 어드레싱된 프레임의 송신 이전에, 트리거 프레임이 송신될 수 있다.

[0066] 그룹 어드레싱된 프레임은, 후속적인 그룹 어드레싱된 프레임이 AP MLD에 의해 송신되어야 함을 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하는 비-AP MLD에 나타내는 제1 비트, 또는 어떠한 추가적인 그룹 어드레싱된 프레임들도 AP MLD에 의해 송신되지 않아야 함을 비-AP MLD에 나타내는 제2 비트를 포함할 수 있다. 비-AP MLD는, 제2 비트를 갖는 그룹 어드레싱된 프레임을 수신한 후에 1x1 리슨 상태로 복귀하도록 결정할 수 있다.

[0067] **도 5**에 도시된 바와 같이, 제1 그룹 어드레싱된 프레임(512)은, 제2 그룹 어드레싱된 프레임(514)이 송신될 것임을 비-AP MLD에 나타내는 1과 동일한 M 비트(More bit)를 포함한다. 또한, **도 5**에 도시된 바와 같이, 제2 그룹 어드레싱된 프레임(514)은, 비-AP MLD가 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 기대하지 않아야 함을 나타내는 0과 동일한 M 비트를 포함한다. 따라서, 비-AP MLD는, 0과 동일한 M 비트를 갖는 그룹 어드레싱된 프레임을 수신한 후에 1x1 리슨 상태로 복귀하는 것을 알 수 있다.

[0068] 소정 양태들에서, AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 사전결정된 시간들에서 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 송신하는 것을 포함한다. 더 구체적으로, AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 사전결정된 시간까지 그룹 어드레싱된 프레임을 버퍼링하여, 비-AP MLD가 사전결정된 시간에 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하고 그룹 어드레싱된 프레임을 송신하기 위해 TX/RX 상태로 진입할 충분한 시간을 허용하는 것을 포함할 수

있다. 사전결정된 시간에 그룹 어드레싱된 프레임의 송신은, 송신될 그룹 어드레싱된 프레임의 통지를 비-AP MLD에 제공하고, 그에 의해 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 송신 이전에 2x2 TX/RX 상태로 스위칭하게 할 수 있다.

[0069] 일부 경우들에서, 사전결정된 시간은, 그룹 어드레싱된 프레임이 송신되어야 하는 링크에 대해 AP에 의해 구성된 타깃 비콘 송신 시간(target beacon transmission time, TBTT) 간격에서 전달 트래픽 표시 메시지(delivery traffic indication message, DTIM) 비콘의 송신 후 일정 시간을 포함할 수 있다. 그러한 경우가 도 6의 예시적인 송신 타임라인(600)에 예시되어 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, TBTT는, 비콘이 AP에 의해 송신되어야 하는 규칙적인 간격일 수 있고, DTIM 비콘은 AP에서 버퍼링된 프레임들(예컨대, 멀티캐스트/브로드캐스트, 그룹 어드레싱된 프레임들)의 존재에 관하여 비-AP MLD에 통지하는 비콘을 지칭할 수 있다.

[0070] 도 6은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 사전결정된 시간에 그룹 어드레싱된 프레임의 송신을 예시하는 예시적인 송신 타임라인(600)이다. 도 5와 유사한 도 6에 도시된 바와 같이, 비-AP MLD 및 AP MLD는 통신을 위한 2개의 링크들을 확립했을 수 있고, 비-AP MLD는 2개의 상태들, 즉 1x1 리슨 상태와 2x2 TX/RX 상태 사이에서 토글링되고 있을 수 있다. TBTT들은 또한 제1 링크(예컨대, 링크 1)에 대해 AP MLD에 의해 구성된다. 비콘들, TBTT들, 및/또는 그룹 어드레싱된 프레임 송신들(612/614)이 제2 링크, 예컨대 링크 2에 존재할 수 있지만; 이들 예시들은, 예시의 목적을 위해 도 6으로부터 제거되었다는 것에 유의할 수 있다.

[0071] 비-AP MLD로의 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 송신을 돕기 위해, AP MLD는, DTIM 비콘이 링크 1 상에서 AP MLD에 의해 구성된 TBTT들 중 하나에서(또는 TBTT들 중 하나 후에) 비-AP MLD에 의해 수신된 후까지, 그룹 어드레싱된 프레임(들)(612/614)을 비-AP MLD로 송신하기를 대기할 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 예시된 TBTT에서, DTIM 비콘은 링크 1 상에서 송신될 수 있다. DTIM 비콘의 송신 후에, AP MLD는 제1 및 제2 그룹 어드레싱된 프레임을 송신하도록 구성될 수 있고, 여기서 제1 그룹 어드레싱된 프레임은 1과 동일한 M 비트를 포함하고, 제2 그룹 어드레싱된 프레임은 0과 동일한 M 비트를 포함한다. 제2 그룹 어드레싱된 프레임(예컨대, M 비트 = 0을 가짐) 후에, 비-AP MLD는 1x1 리슨 상태로 복귀한다. DTIM 비콘이 송신된 후까지 그룹 어드레싱된 프레임(들)을 송신하기를 대기함으로써, 비-AP MLD에는, 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신할 필요 전에, DTIM 비콘이 송신되었던 링크 상에서, 2x2 TX/RX 상태로 스위칭하기에 충분한 시간이 주어진다.

[0072] 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 DTIM 비콘들을 포함하는 비콘들, 및 비-AP MLD와 AP 사이에 확립된 하나 이상의 링크들 상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하도록 선택할 수 있다. 선택된 하나 이상의 링크들은, AP로부터 하나 이상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하기 위해 2x2 TX/RX 모드로 스위칭할 때를 알기 위해 비-AP MLD가 비콘들을 리스닝하는 링크들인 앵커 링크들로 지칭될 수 있다. 비-AP MLD는 선택된 링크(들)를 AP에 나타낼 수 있어서, AP MLD가, 어느 링크들 상에서 비콘들 및/또는 그룹 어드레싱된 프레임들을 비-AP MLD와 통신하는지를 알게 한다. 예를 들어, 도 6에서, AP MLD는, 비-AP MLD로부터, 제1 링크 상에서만(그리고 제2 링크에서는 아님) DTIM 비콘을 수신하라는 요청을 수신할 수 있다. 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, AP MLD는 요청에 따라 제1 링크 상에서 DTIM 비콘(예컨대, 2x2 TX/RX 상태로 스위칭하도록 비-AP MLD를 트리거함)을 송신한다.

[0073] 일부 경우들에서, 앵커 링크는 전력을 절약하려는 의도로 비-AP MLD에 의해 선택될 수 있다. 예를 들어, 비-AP MLD는, 모든 비-앵커 링크들 상에서 TBTT들 내내 슬리핑(sleeping)하고, 앵커 링크 상에서만 웨이크업함으로써 TIM 및 DTIM 메시지들을 반송하는 비콘들에 대해 리스닝할 수 있다. 비-AP MLD는 데이터 및 제어 프레임 교환들을 송신하기 위해 비-앵커 링크들 상에서 웨이크업하지만, 관리 프레임들을 통해 슬리핑할 수 있다.

[0074] 일부 경우들에서, 앵커 링크의 선택 또는 추천은 AP MLD에 의해 공지될 수 있다. 그러한 경우들에서, AP MLD는, 앵커 링크 상에서 스케줄링된 그룹 어드레싱된 프레임들이 보호될 수 있지만(예컨대, 어떠한 프레임 교환 시퀀스들도 이러한 기간 동안 EMLSR 모드에서 동작하는 임의의 비-AP MLD와 스케줄링되지 않음), 비-앵커 링크들 중 임의의 링크 상에서 스케줄링된 프레임들은 보호될 필요가 없는 것을 보장할 수 있다. 일부 경우들에서, 앵커 링크는, 더 높은 신뢰성 및 범위를 보장하기 위해 더 낮은 주파수 범위에서 구성되는 링크로서 AP MLD에 의해 설정될 수 있다.

[0075] 일부 경우들에서, 비콘 송신은 링크에 대해 구성된 TBTT에서 항상 발생하지는 않을 수 있다는 것에 유의할 수 있다. 일부 경우들에서, 비콘은, TBTT 후 일정 시간에 AP MLD에 의해 송신될 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 링크에 대해 구성된 제3 TBTT에서, 매체는 사용 중(예컨대, OBSS)일 수 있고; 따라서, 비콘은 TBTT보다 나중 시간에 송신될 수 있다.

[0076] 소정 양태들에서, AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신

을 보호하기 위한 액션들을 포함한다. 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해, AP는, (예컨대, 제어 타입 프레임을 제1 링크를 통해 비-AP MLD로 송신함으로써) AP MLD와 비-AP MLD 사이의 제1 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시할 때, 프레임 교환 시퀀스를 개시하기 이전에, 먼저, (1) 어느 링크가 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크인지를 결정하고 (2) 프레임 교환 시퀀스가 앵커 링크 상에서 AP MLD에 의해 구성된 TBTT와 시간적으로 중첩되지 않는다는 것을 검증할 수 있다. AP MLD는, 그룹 어드레싱된 프레임들이 DTIM 비콘 후에 송신되는 것으로 사전 결정되는 경우들에서, 프레임 교환 시퀀스를 개시하기 위한 제어 타입 프레임의 송신 이전에 이들 단계들을 수행할 수 있다. 먼저, 프레임 시퀀스가 앵커 링크 상에서 TBTT와 중첩되지 않을 것임을 검증함으로써, AP MLD는, 프레임 시퀀스 교환이 하나 이상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하는 비-AP MLD의 능력과 간섭하지 않는 것을 보장할 수 있다.

[0077] **도 7a** 및 **도 7b**는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위한 예시적인 시나리오들(700A, 700B)을 예시한다. 특히, **도 7a**는 그룹 어드레싱된 프레임 수신에 보호되지 않는 예시적인 시나리오를 예시하는 한편, **도 7b**는 그룹 어드레싱된 프레임 수신에 보호되는 예시적인 시나리오를 예시한다.

[0078] **도 6**과 유사한 **도 7a**에 도시된 바와 같이, AP MLD는, DTIM 비콘이 링크 1 상에서 AP MLD에 의해 구성된 TBTT들 중 하나에서(또는 TBTT들 중 하나 후에) 비-AP MLD에 의해 수신된 후까지 그룹 어드레싱된 프레임(들)(712/714)을 비-AP MLD로 송신하기를 대기할 수 있다. 그러나, AP MLD가 링크 1 상에서 DTIM 비콘을 송신하기 이전에 제2 링크, 예컨대 링크 2 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 경우, 일부 경우들에서, 프레임 교환 시퀀스는 링크 1 상에서 송신된 DTIM 비콘과 시간적으로 중첩할 수 있다. 비-AP MLD는 한 번에 하나의 링크 상에서만 2x2 TX/RX 상태에 있을 수 있기 때문에, 비-AP MLD는, AP MLD와 비-AP MLD 사이의 링크 2 상의 프레임 교환 시퀀스 동안 링크 2 상에서 2x2 TX/RX 상태에 있으면서 링크 1 상에서 송신된 DTIM 비콘을 누락할 수 있다. 따라서, **도 7a**에 도시된 바와 같이, 링크 1 상의 그룹 어드레싱된 프레임 수신은 보호되지 않을 수 있고, 비-AP MLD는 AP에 의해 송신된 링크 1 상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하지 못할 수 있다.

[0079] 링크 1 상의 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해, 링크 2 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하기 이전에, AP MLD는 (1) 링크 1이 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크임을 결정하고 (2) 프레임 교환 시퀀스가 링크 1 상에서 (예컨대, 시간적으로) 후속적인 TBTT와 시간적으로 중첩되지 않을 것임을 검증할 수 있다. 다시 말하면, AP MLD는, 비-AP MLD와의 링크 2 상의 프레임 교환 시퀀스가 링크 1 상에서 시간상 TBTT 이전에 링크 2 상에서 완료될 것임을 보장할 수 있다. 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 일부 추가적인 '스위칭 지연'을 취하여, 하나의 상태에서부터 다른 상태로 전이할 수 있다. 예를 들어, AP MLD는 링크 2 상의 프레임 교환 시퀀스를 종료하여, GA 프레임들을 수신하기 위해 링크 2로부터 링크 1로 스위칭할 충분한 시간을 비-AP MLD에 제공할 수 있다.

[0080] 예를 들어, **도 7b**에 도시된 바와 같이, (예컨대, 링크 2 상에서 BSRP를 송신함으로써) 링크 2 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하기 이전에, AP MLD는, 프레임 교환 시퀀스가 링크 1 상에서 일정 TBTT(예컨대, 도시된 제2 TBTT) 이전에 종료될 것임을 검증한다. **도 7b**에서, 프레임 시퀀스가 링크 1 상에서 제2 TBTT 이전에 종료되는 것으로 결정되기 때문에, AP MLD는 링크 2 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시한다. 이러한 방식으로, 비-AP MLD에는, AP로부터의 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신을 위해 링크 1 상에서 2x2 TX/RX 모드로 스위칭할 것을 비-AP MLD에 나타내는, DTIM 비콘 프레임을 링크 1 상에서 수신하기에 충분한 시간이 주어질 수 있다.

[0081] **도 7a** 및 **도 7b**에 예시된 바와 같이, 소정 양태들에서, 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신에 보호는 AP의 책임일 수 있다. 일부 경우들에서, AP MLD는 비-AP MLD의 앵커 링크에 대한 지식을 갖지 않을 수 있다. 따라서, 그러한 경우들에서, AP MLD는, AP MLD와 비-AP MLD 사이에 확립된 모든 링크들 상에서 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호할 필요가 있을 수 있다.

[0082] 소정 양태들에서, AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, AP MLD가, (1) 비-AP MLD와 AP MLD 사이에 확립된 각각의 링크 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들을 결정하고 (2) 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 그들 식별된 기간들 동안 다른 링크들 상에서 가상 침묵 기간들을 설정함으로써, 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위한 액션들을 포함한다. 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들은, 비콘 및 하나 이상의 그룹 어드레싱된 프레임들이 동일한 링크 상에서 후속적으로 송신될 수 있는 시간상 일정 기간을 지칭할 수 있다.

[0083] 일부 경우들에서, 하나의 링크 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들은 다른 링크 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들과 중첩되지 않을 수 있다. 예를 들어, 비-AP MLD와 AP 사이에 2개의 링크들

이 확립되는 경우에, 2개의 링크들 중 제1 링크 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들은 2개의 링크들 중 제2 링크 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간과 시간적으로 중첩되지 않을 수 있다. 그러나, 일부 다른 경우들에서, 하나의 링크(예컨대, 제1 링크) 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간은 다른 링크(예컨대, 제2 링크) 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들과 중첩할 수 있다. 어느 경우든, **도 8a** 및 **도 8b**에 예시된 바와 같이, AP MLD는 가상 침묵 기간들을 사용하여 비-AP MLD에 대한 그룹 어드레싱된 프레임들을 보호할 수 있다.

[0084] **도 8a** 및 **도 8b**는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, AP MLD와 비-AP MLD 사이에 확립된 하나 이상의 링크들 상에서 가상 침묵 기간들이 설정될 수 있는 예시적인 시나리오들(800A, 800B)을 예시한다.

[0085] **도 8a**는 가상 침묵 기간들이 2개의 링크들 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 비-중첩 기간들을 보호하는 데 사용되는 예시적인 시나리오(800A)를 예시한다. **도 8a**에 도시된 바와 같이, 제1 링크, 즉 링크 1 상에서, 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 2개의 기간들이 존재할 수 있고(예컨대, **도 8a**에서 링크 1 상의 "B"로 표기됨), 제2 링크, 즉 링크 2 상에서, 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 2개의 기간들이 존재할 수 있다(예컨대, **도 8a**에서 링크 2 상의 "B"로 표기됨). AP MLD는, 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 2개의 기간들이 링크 2 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들과 시간적으로 중첩되지 않는다고 결정할 수 있다. 따라서, 링크 1 상의 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해, AP MLD는 링크 2 상에서 2개의 가상 침묵 기간들을 설정할 수 있으며(예컨대, **도 8a**에서 링크 2 상의 "Q"로 표기됨), 이는 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 2개의 식별된 기간들과 시간적으로 중첩한다. 추가적으로, 링크 2 상의 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해, AP MLD는 링크 1 상에서 2개의 가상 침묵 기간들을 설정할 수 있으며(예컨대, **도 8a**에서 링크 1 상의 "Q"로 표기됨), 이는 링크 2 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 2개의 식별된 기간들과 시간적으로 중첩한다. 따라서, 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간의 지속기간(예컨대, "B"의 지속기간)은 링크 2 상의 가상 침묵 기간의 지속기간(예컨대, "Q"의 지속기간)과 동일할 수 있고, 그 반대도 마찬가지이다. AP MLD는, 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간의 지속기간 및/또는 가상 침묵 기간의 지속기간을 보수적으로 컴퓨팅할 수 있다.

[0086] AP에 의해 설정된 가상 침묵 기간들 각각 동안, AP MLD는 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 스케줄링하는 것을 억제할 수 있다. 특히, 링크 1 상에 설정된 가상 침묵 기간 동안, AP MLD는 링크 1 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 스케줄링하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 링크 2 상에 설정된 가상 침묵 기간 동안, AP MLD는 링크 2 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 스케줄링하는 것을 억제할 수 있다. 소정 양태들에서, AP MLD는, 링크들 중 어느 하나에서 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제할 때, 다른 비-AP MLD 또는 다른 비-AP STA와의 적어도 하나의 다른 프레임 교환을 스케줄링할 수 있다.

[0087] **도 8b**는 가상 침묵 기간들이 2개의 링크들 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 중첩되는 그리고/또는 부분적으로 중첩되는 기간들을 보호하는 데 사용되는 예시적인 시나리오(800B)를 예시한다. **도 8b**에 도시된 바와 같이, 제1 링크, 즉 링크 1 상에서, 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 3개의 식별된 기간들이 존재할 수 있고(예컨대, **도 8b**에서 링크 1 상의 "B"로 표기됨), 제2 링크, 즉 링크 2 상에서, 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 4개의 식별된 기간들이 존재할 수 있다(예컨대, **도 8b**에서 링크 2 상의 "B"로 표기됨). AP MLD는, 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들이 링크 2 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들과 적어도 부분적으로 시간적으로 중첩한다고 결정할 수 있다. 예를 들어, AP MLD는, 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 제1 기간이 링크 2 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 제1 기간과 시간적으로 완전히 중첩한다고 결정할 수 있으며, 여기서 이들 시간상 제1 기간들 각각은 동시에 시작하고 종료된다. 다른 예로서, AP MLD는, 링크 2 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 제2 기간이 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 제2 기간과 시간적으로 부분적으로만 중첩한다고 결정할 수 있으며, 여기서 이들 시간상 제1 기간들 각각은 동시에 시작하지만 상이한 시간에 종료된다.

[0088] **도 8a**와 유사하게, 링크 1 및 링크 2 각각 상의 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해, AP MLD는 링크 1 및 링크 2 각각 상에서 가상 침묵 기간들을 설정할 수 있다. 그러나, **도 8b**에 예시된 예시적인 시나리오에서, 가상 침묵 기간들은 다른 링크 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간의 전체 지속기간 동안 하나의 링크 상에서 설정되지 않을 수 있다. 대신에, 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간들이 2개의 링크들 상에서 중첩되는 경우, 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 기간이 더 짧은 링크는, 다른 링크 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 기간(예컨대, 시간상 더 긴 기간)이 완료될 때까지 침묵할 수 있다. 예를 들어, 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 제2 기간이 링크 2 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 제2 기간 미만이기 때문에, AP MLD는 링크 1 상의 비콘/그룹 어드레싱된

프레임 송신의 시간상 제2 기간 후에 가상 침묵 기간을 설정할 수 있다. 이러한 가상 침묵 기간은, 링크 2 상의 비콘/그룹 어드레싱된 프레임 송신의 시간상 제2 기간이 완료될 때까지 시간적으로 계속될 수 있다. 소정 양태들에서, AP MLD는 링크 1 상에 설정된 가상 침묵 기간(및 링크 2 상에 설정된 하나 이상의 가상 침묵 기간들) 동안 다른 비-AP MLD 또는 다른 비-AP STA와의 적어도 하나의 다른 프레임 교환 시퀀스를 스케줄링할 수 있다.

[0089] 소정 양태들에서, AP MLD는, AP MLD와 비-AP MLD 사이에 확립된 링크들 상의 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하지 못할 수 있다. 따라서, 비-AP MLD는 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하는 것을 담당할 수 있다. 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하는 데 있어서 비-AP MLD를 돕기 위해, 소정 양태들에서, AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 비-AP MLD에서 성공적인 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 용이하게 하기 위해 추가적인 정보를 비-AP MLD에 제공하는 것을 포함한다.

[0090] 일부 경우들에서, AP MLD와 비-AP MLD 사이의 상이한 링크들 상의 그룹 어드레싱된 프레임들은 상이한 레이트들로 비-AP MLD로 전달될 수 있다. 상이한 링크들 각각에 대한 상이한 전달 레이트들은 상이한 채널 조건들, 상이한 대역폭(BW)들, 및/또는 상이한 링크들 각각에 대한 상이한 프레임 송신의 레이트들에 기여할 수 있다. 일부 경우들에서, 어느 링크가 더 빠른 레이트(예컨대, 더 빈번한 그룹 어드레싱된 프레임 전달)를 갖는지 그리고 어느 링크가 더 느린 레이트(예컨대, 덜 빈번한 그룹 어드레싱된 프레임 전달)를 갖는지는 임의의 주어진 시점(또는 스냅샷)에서 변할 수 있다.

[0091] 특히, 일부 경우들에서, 비-AP MLD와 확립된 링크 상에서 AP MLD에 의해 송신된 각각의 그룹 어드레싱된 프레임은 그룹 어드레싱된 프레임에 배정된 시퀀스 번호(sequence number, SN)를 가질 수 있다. 일부 경우들에서, 그룹 어드레싱된 프레임들에 대한 SN은 SN들의 공통 풀에 속할 수 있다. 각각의 그룹 어드레싱된 프레임의 SN은, 어느 링크가 프레임 송신의 더 빠른 또는 슬레이트 레이트를 갖는지를 추적하는 것을 도울 수 있다. 예를 들어, 제1 링크 상에서 송신된 마지막 그룹 어드레싱된 프레임이 30의 SN을 가질 수 있는 한편, 제2 링크 상에서 송신된 마지막 그룹 어드레싱된 프레임은 25의 SN을 가질 수 있다. 각각의 그룹 어드레싱된 프레임의 SN에 기초하여, AP MLD는 제1 링크에 대한 프레임 송신의 레이트가 제2 링크에 대한 프레임 송신의 레이트보다 더 빠르다고 결정할 수 있다. 다시, 어느 링크가 더 빠른 레이트를 갖는지 그리고 어느 링크가 더 느린 레이트를 갖는지는 시간이 경과함에 따라 변할 수 있다.

[0092] 비-AP MLD는, 비-AP MLD가 AP와 공유하는 상이한 링크들 각각에 대한 프레임 전달의 상이한 레이트들을 아는 것으로부터 이익을 얻을 수 있다. 특히, 비-AP MLD는 이러한 정보를 사용하여, 대신에 제2 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스에 계속해서 관여하기 위해 하나의 링크 상에서 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하는 것을 스킵하는 것이 허용가능할 수 있을 때를 결정할 수 있다. 비-AP MLD는, 제2 링크 상에서의 프레임 전달의 레이트가 제1 링크 상에서의 프레임 전달의 레이트 미만일 때 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하는 것을 스킵하는 것이 허용가능하다고 결정할 수 있다. 제2 링크 상의 프레임 전달의 더 느린 레이트는, 비-AP MLD가 제1 링크 상에서 누락된 프레임들을 제2 링크 상에서 나중에 수신하게 할 수 있다(예컨대, 비-AP MLD는 더 느린 링크 상에서 캐치업(catch up)할 수 있음). 따라서, 비-AP MLD가 제1 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 제2 링크 상에서 나중에 수신할 수 있기 때문에, 비-AP MLD는 제1 링크 상에서 이들 프레임들을 스킵함으로써 성능 손실을 겪지 않을 수 있다. 이러한 시나리오는 도 9와 관련하여 더 상세히 설명된다.

[0093] 도 9는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 각각의 링크에 대한 프레임 전달의 레이트들에 대한 지식이 비-AP MLD에 유용할 수 있는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인(900)이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 제2 링크(L2) 상에서, AP MLD는 BSRP를 송신함으로써 프레임 교환 시퀀스를 개시할 수 있다. 본 명세서에 설명된 소정 양태들에 따르면, BSRP를 수신하는 비-AP MLD는 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스에 참여하거나 또는 관여하기를 거부하도록 선택할 수 있다. 프레임 교환 시퀀스가 제1 링크(L1)에 대한 제2 TBTT와 중첩될 것으로 예상되기 때문에, 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 L2 상에서 프레임 교환 시퀀스에 참여하지 않을 것을 선택할 수 있어, 비-AP MLD가 L1 상에서 그룹 어드레싱된 프레임들(예컨대, SN45 및 SN46과 연관된 그룹 어드레싱된 프레임들)을 수신하는 것을 누락하지 않게 한다.

[0094] 그러나, 일부 다른 경우들에서, 비-AP MLD가 L1 상의 프레임 전달의 레이트와 L2 상의 프레임 전달의 레이트에 대한 지식을 갖는 경우, 비-AP MLD는 L2 상에서 프레임 교환 시퀀스에 관여하고, 대신에 L1 상에서 그룹 어드레싱된 프레임들(SN45, SN46)을 수신하는 것을 스킵하도록 결정할 수 있다. 특히, 비-AP MLD는, L1 상에서 그룹 어드레싱된 프레임들(SN45, SN46)을 수신하는 것을 스킵하는 것이 비-AP MLD의 성능에 영향을 미치지 않을 수 있다고 결정할 수 있는데, 이는 나중에, 비-AP MLD는 그의 앵커 링크를 L1로부터 L2로 스위칭하여 L2 상에서 그

그룹 어드레싱된 프레임들(SN45, SN46)을 수신할 수 있기 때문이다. 비-AP MLD는, 비-AP MLD가 L1 및 L2 각각에 대한 SN들(예컨대, L1 및 L2에 대한 프레임 전달의 레이트를 나타내는 SN들)을 인식하고 있는 경우 이러한 결정을 행할 수 있다. 따라서, 이러한 시나리오에서, 비-AP MLD는 그룹 어드레싱된 프레임들(SN45, SN46)을 수신하기 위해 L1로 스위칭할 어떠한 액션도 취하지 않을 수 있고; 따라서, 어떠한 서비스 중단도 경험되지 않을 수 있다.

[0095] 따라서, 소정 양태들에서, AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, 상이한 링크들 상에서의 그룹 어드레싱된 프레임 전달에 대한 상대적 레이트들을 비-AP MLD에 나타내는 것을 포함한다. 상이한 링크들 상의 그룹 어드레싱된 프레임 전달에 대한 상대적 레이트들이 비-AP MLD에 의해 사용되어, 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하는 것이 (예컨대, 전체 성능에 영향을 미치지 않으면서) 스킵될 수 있는지 여부를 결정한다.

[0096] 일부 경우들에서, 상이한 레이트들은, 다른 링크(그에 대한 GA 전달 레이트)가, 단일 비트가 광고되는 링크보다 "더 빠르지" 또는 "더 느리지" 여부를 나타내는 (예컨대, 다른 링크에 대응하는 RNR 엔트리 내의) 표시를 통해 표시될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 레이트들은 SN들을 통해 표시될 수 있다. 특히, AP MLD는, 링크들 각각 상의 마지막 송신된 SN뿐만 아니라 링크들 사이의 ΔSN 을 제공함으로써, 각각의 링크에 대한 프레임 전달의 레이트를 비-AP MLD에 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 9에서, L1 상에서 제2 TBTT에 송신된 DTIM 비콘은, (1) SN이 L1에 대해 45와 동일하다는 것 및 (2) L2 상에서 AP MLD에 의해 송신된 시간상 마지막 그룹 어드레싱된 프레임이 38의 SN을 갖기 때문에, (-7)의 ΔSN 이 L1과 L2 사이에 존재한다(예컨대, $\Delta SN = SN_{38} - SN_{45} = -7$)는 것 둘 모두를 나타낼 수 있다. 일부 경우들에서, 비콘의 다중 링크(ML) 정보 엘리먼트(information element, IE) 내의 공통 정보는 현재 링크 상의 마지막 송신된 SN(예컨대, L1 상의 SN45)에 관한 정보를 반송할 수 있는 한편, 비콘의 ML IE 내의 STA당 프로파일은 현재 링크와 다른 링크 사이의 ΔSN (예컨대, (-7)의 ΔSN)에 관한 정보를 반송할 수 있다.

[0097] 앞서 언급된 바와 같이, AP MLD는 비-AP MLD의 단일 라디오 제약이 주어지면 비-AP MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신을 용이하게 하기 위한 하나 이상의 액션들을 취할 수 있을 뿐만 아니라, 소정 양태들에서, 비-AP MLD는 AP에 의해 취해진 액션들에 대해 대안적으로 또는 그에 더하여, 비-AP MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신을 용이하게 하기 위한 하나 이상의 액션들을 취할 수 있다.

[0098] 비-AP MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신을 개선하기 위해, 비-AP에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크를 AP MLD에 통지하는 것을 포함할 수 있다. 더 구체적으로, AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 복수의 링크들 중 제1 링크를 앵커 링크로서 선택하는 것 및 앵커 링크의 표시를 AP에 제공하는 것을 포함할 수 있다. AP MLD는 이러한 정보를 사용하여, 비-AP MLD로 송신된 그룹 어드레싱된 프레임들을 보호할 수 있다. 특히, 비-AP MLD의 앵커 링크가 제1 링크인 것으로 비-AP MLD에 의해 선택되기 때문에, AP MLD는 제1 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하지 않고, 대신에 (예컨대, 표시에 적어도 부분적으로 기초하여) 복수의 링크들 중 다른 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하여, 제1 링크 상의 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신과 간섭하지 않도록 할 수 있다.

[0099] 예시적인 예로서, AP MLD는, 비-AP MLD가 제1 링크(L1)를 그의 앵커 링크로서 선택했다는 표시를 비-AP MLD로부터 수신할 수 있다. 따라서, AP MLD가, L1 상의 TBTT에 접근하고 있음을 인식할 때, AP MLD는 제2 링크(L2) 및 제3 링크(L3) 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스들을 개시하는 것을 보류하여, L1 상의 TBTT와 중첩되는 시간에 비-AP MLD가 L2 또는 L3 상에서 2x2 TX/RX 상태에 있지 않는 것을 보장할 수 있다.

[0100] AP MLD가 비-AP MLD의 앵커 링크에 대한 지식을 갖지 않는 경우들에서, AP MLD는 비-AP MLD와 AP MLD 사이의 모든 확립된 링크들 상에서 그룹 어드레싱된 프레임들을 보호할 필요가 있을 수 있다. 이것은 시스템에 대한 추가적인 지연을 야기하여, 그에 의해 시스템의 전체 성능에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 일례로서, 3개의 EMLSR 링크들(예컨대, L1, L2, L3)이 비-AP MLD와 AP 사이에 확립되는 경우에, AP MLD는 이들 링크들 각각에서 그룹 어드레싱된 프레임들을 보호하기 위해 이들 상이한 링크들 각각에 접근하는 TBTT들을 추적할 필요가 있을 수 있다. AP MLD가, L1 TBTT에 접근하고 있다고 결정하는 경우, AP MLD는 L2 및 L3 상에서 비-AP MLD로 송신하는 것을 보류하도록 결정할 수 있고, AP MLD가, L2 TBTT에 접근하고 있다고 결정하는 경우, AP MLD는 L1 및 L3 상의 비-AP MLD로의 송신들을 보류하도록 결정할 수 있고, AP MLD가, L3 TBTT에 접근하고 있다고 결정하는 경우, AP MLD는 L1 및 L2 상의 비-AP MLD로의 송신들을 보류하도록 결정할 수 있다. 따라서, AP MLD에서의 스케줄링은 각각의 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 보호하기가 어려울 수 있으며, 여기서 AP MLD는 비-AP MLD의 앵커 링크를 알지 못한다. 또한, 링크들(L1, L2, L3) 각각 상에서 송신들을 보류하는 것은 하나 이상의 송신들에 대한 상당한 지연들을 야기할 수 있다.

- [0101] 일부 경우들에서, AP MLD에 제공된 앵커 링크는, 비-AP MLD와 AP MLD 사이의 연관 동안 제공되는 비-AP MLD에 의한 정적 앵커 링크 선택이다. 일부 경우들에서, AP MLD에 제공된 앵커 링크는, 비-AP MLD와 AP MLD 사이의 연관 동안 초기에 제공되고 후속적으로 AP MLD로의 액션 프레임의 송신을 통해 업데이트되는 비-AP MLD에 의한 반-정적 앵커 링크 선택이다. 일부 경우들에서, AP MLD에 제공된 앵커 링크는, AP MLD로의 제어 타입 프레임의 송신을 통해 동적으로 업데이트되는 비-AP MLD에 의한 동적 앵커 링크 선택이다.
- [0102] 소정 양태들에서, AP MLD는, 모든 EMLSR 링크들 상의 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하지 못할 수 있다. 예를 들어, AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하고 있는 각각의 링크 상에서 AP MLD가 TBTT들에 대한 지식뿐만 아니라 이들 링크들 각각 사이의 양호한 조정을 갖는 경우, AP MLD는 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 느슨하게 커플링된 AP-아키텍처에서는, 이것은 그렇지 않은 경우일 수 있다. 따라서, AP MLD는 이러한 아키텍처에서 비-AP MLD에 대한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하지 못할 수 있다. 다른 예로서, AP MLD는, 높은 우선순위 다운링크(DL) 낮은 레이턴시 패킷이 클라이언트에게 송신되어야 하는 비-AP MLD에 대한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하지 못할 수 있다.
- [0103] 따라서, 그러한 경우들에서, 비-AP MLD는 비-AP MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위한 책임을 가질 필요가 있을 수 있다. 소정 양태들에서, 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 제2 링크 상의 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 제1 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것을 포함할 수 있다.
- [0104] 위의 도 9와 관련하여 설명된 바와 같이, 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 (예컨대, AP MLD에 의해 비-AP MLD에 표시된) 제1 및 제2 링크 각각에 대한 프레임 송신들의 레이트에 기초하여 이러한 결정을 행할 수 있다. 소정 양태들에서, 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은 제2 링크 상의 프레임 교환 시퀀스에 관여하기 위해 제1 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 더 높은 중요도의 프레임(예컨대, 낮은 레이턴시 패킷)을 반송하는 제2 링크 상의 스케줄링된 프레임 교환 시퀀스에 기초하여 이러한 결정을 행할 수 있다.
- [0105] 소정 양태들에서, 프레임 교환 시퀀스가 비-AP MLD에 의해 개시될 수 있다. 비-AP MLD는 그의 앵커 링크뿐만 아니라, 비-AP MLD와 AP 사이에 확립된 다른 링크(들) 상의 TBTT(들)에 대한 지식을 가질 수 있다. 따라서, 비-AP MLD는, AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스가 개시되어야 하는지 또는 (예컨대, 다른 링크 상에서 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해) 개시되지 않아야 하는지 여부를 결정하는 데 필요한 필요 정보를 보유할 수 있다. 따라서, 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, 프레임 교환 시퀀스를 개시하기 이전에, 비-AP MLD가, 프레임 교환 시퀀스가 복수의 링크들 중 제2 링크 상의 TBTT와 시간적으로 중첩되지 않는다고 결정했을 때, 제1 링크를 통해 AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 것을 포함할 수 있다. 대안적으로, 비-AP MLD가, 프레임 교환 시퀀스가 복수의 링크들 중 제2 링크 상의 TBTT와 시간적으로 중첩될 것이라고 결정하는 경우, 비-AP MLD는 제1 링크를 통해 AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하지 않도록 선택할 수 있다. 제2 링크는 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크일 수 있다.
- [0106] 도 10은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 프레임 교환 시퀀스가 비-AP MLD에 의해 개시되는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인(1000)이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 비-AP MLD는 업링크(UL) 데이터 프레임을 송신함으로써, 제2 링크(L2) 상에서 AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시할 수 있다. 그러나, L2 상에서 UL 데이터 프레임을 송신하기 이전에, 비-AP MLD는, 프레임 교환 시퀀스가 제1 링크(L1) 상의 시간상 후속 TBTT와 시간적으로 중첩한다고 결정할 수 있다. L2 상의 프레임 교환 시퀀스가 L1 상의 TBTT와 시간적으로 중첩되지 않기 때문에, 비-AP MLD는 프레임 교환 시퀀스를 개시할 수 있다. 비-AP MLD가, L2 상의 프레임 교환 시퀀스가 L1 상의 시간상 후속 TBTT와 시간적으로 중첩할 것임을 결정한 경우, L1 상의 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해, 비-AP MLD는 L2 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하지 않도록 선택했을 수 있다.
- [0107] 소정 양태들에서, 비-AP MLD와는 대조적으로, 프레임 교환 시퀀스가 AP에 의해 개시될 수 있다. 프레임 교환 시퀀스들이 AP에 의해 개시되는 경우들에서 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해, 소정 양태들에서, 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, AP로부터, 제1 링크를 통해 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 제어 타입 프레임을 수신하는 것, 및 제어 타입 프레임이 수신될 때와 제2 링크 상의 TBTT의 시작 사이의 시간 차이가 임계량의 시간 미만일 때, 제어 타입 프레임을 무시하거나 또는 제1 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링을 통해 제어 타입 프레임에 응답하도록 결정하는 것을 포함한다.
- [0108] 도 11은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 비-AP MLD가 제1 프레임 교환 시퀀스에 관여하고 AP에 의해 개시된 제2 프레임 교환 시퀀스를 무시하도록 결정하는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인(1100)이다. 도

11에 도시된 바와 같이, 제1 링크(L1) 상의 제1 TBTT와 제2 TBTT 사이의 시간 동안, AP MLD는 제2 링크(L2) 상에서 (예컨대, BSRP를 송신함으로써) 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시할 수 있다. 비-AP MLD는, BSRP를 수신할 때 L1 상의 다가오는 TBTT(예컨대, L1 상의 제2 TBTT)에 대한 지식을 가질 수 있다. BSRP에 응답하기 이전에, 비-AP MLD는, BSRP가 L2 상에서 수신될 때와 L2 상의 TBTT의 시작 사이의 시간 차이가 임계량의 시간 미만인지 여부를 결정할 수 있다. 다시 말하면, BSRP에 응답하기 이전에, 비-AP MLD는, L2 상에서 수신된 BSRP가 L1 상의 Δ 간격 밖에 있는지 여부를 결정할 수 있다. BSRP가 L1 상의 Δ 간격 밖에 있는 경우, 비-AP MLD는 BSRP에 응답하고 프레임 교환 시퀀스에 관여할 수 있다. 다른 한편으로, BSRP가 L1 상의 Δ 간격 내에 있는 경우, 비-AP MLD는 (1) BSRP에 응답하는 것을 억제함으로써 L2 상에서 수신된 BSRP를 무시하거나 또는 (2) L2에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링을 통해 BSRP에 응답할 수 있다. 이러한 경우에(예컨대, 도 11에 예시된 사례 1), 비-AP MLD는, BSRP가 L1 상의 Δ 간격 밖에서 수신된다고 결정하고, BSR을 AP MLD로 송신함으로써 BSRP에 응답하도록 결정할 수 있다(그리고 AP와의 프레임들의 교환에 추가로 관여함).

[0109] 도 11에 예시된 다른 예로서, L1 상의 제3 TBTT와 제4 TBTT 사이의 시간 동안, AP MLD는 L2 상에서 (예컨대, BSRP를 송신함으로써) 비-AP MLD와의 제2 프레임 교환 시퀀스를 개시할 수 있다. 비-AP MLD는, L2 상에서 BSRP를 수신할 때, L1 상의 다가오는 제4 TBTT에 대한 지식을 가질 수 있다. L1 상의 제1 TBTT와 제2 TBTT 사이의 시간 동안 L2 상에서 수신된 BSRP와 달리, L1 상의 제3 TBTT와 제4 TBTT 사이의 시간 동안 L2 상에서 수신된 BSRP는 L1 상의 Δ 간격 내에서 수신된다. 따라서, 도 11에 예시된 사례 2에서, 비-AP MLD는, BSRP에 응답하는 것을 억제함으로써 L2 상에서 수신된 BSRP를 무시할 수 있다.

[0110] 도 11의 예시적인 송신 타임라인(1100)에 의해 예시된 바와 같이, Δ 간격은, 하나의 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스에 관여하는 것이 다른 링크 상에서 하나 이상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하기 위한 이슈들을 야기할 수 있는지 여부를 결정하기 위한 방식으로 비-AP MLD에 의해 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 링크의 경우 500 usec로 설정된 제1 링크에 대한 Δ 간격은, 비-AP MLD가 제2 링크 상에서 프레임 교환에 관여해야 하는지(예컨대, 여기서 제어 타입 프레임은 제1 링크 상의 TBTT 이전 600 usec에 제2 링크 상에서 비-AP MLD로 송신됨), 또는 제2 링크 상에서 프레임 교환에 관여하지 않아야 하는지(예컨대, 여기서 제어 타입 프레임은 제1 링크 상의 TBTT 이전 300 usec에 제2 링크 상에서 비-AP MLD로 송신됨) 여부를 결정하기 위한 방식으로 비-AP MLD에 의해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 비-AP MLD는 앵커 링크에 대한 Δ 간격을 사용하여, 앵커 링크 상의 TBTT에 접근하고 있을 때 다른 링크 상에서의 프레임 교환 시퀀스에 관여할지 여부를 결정할 수 있다.

[0111] 도 11과 관련하여 언급된 바와 같이, 제어 타입 프레임(예컨대, BSRP)이 제1 링크 상의 Δ 간격 내에서 비-AP MLD에 의해 제2 링크 상에서 수신되는 경우, 비-AP MLD는, 일부 경우들에서, (도 11의 사례 II에 도시된 바와 같이) 제어 타입 프레임을 무시하는 것과는 대조적으로, 제2 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링을 통해 제어 타입 프레임에 응답할 수 있다. 제2 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링은, 현재 시간에, 비-AP MLD가 제2 링크 상의 후속 프레임들의 송신 및/또는 수신에 관여하도록 이용가능하지 않다는 것을 AP MLD에 나타낼 수 있다.

[0112] 도 12는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, 비-AP MLD가 제1 프레임 교환 시퀀스에 관여하고 AP에 의해 개시된 제2 프레임 교환 시퀀스에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 시그널링하도록 결정하는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인이다. 도 11과 유사한, 도 12에 도시된 바와 같이, 사례 I에서, 비-AP MLD는, 제2 링크(L2) 상에서 송신된 BSRP가 제1 링크(L1)에 대한 Δ 간격 밖에 있다고 결정할 수 있고; 따라서, 비-AP는 BSR을 송신함으로써 BSRP에 응답할 수 있다. 또한, 도 11과 유사하게, 사례 II에서, 비-AP MLD는, L2 상에서 송신된 BSRP가 L1에 대한 Δ 간격 내에 있다고 결정할 수 있다. 그러나, 도 11과 달리, L2 상에서 송신된 BSRP를 무시하는 대신에, 비-AP MLD는 BSRP에 응답할 수 있다. BSRP는, 현재 시간에 L2 상의 AP MLD로부터 후속 프레임들을 송신 및/또는 수신하기 위한 비-AP MLD의 비가용성을 AP에 시그널링함으로써, 응답할 수 있다.

[0113] 일부 경우들에서, L2에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링은 적어도 하나의 응답 프레임에서 매체 액세스 제어(MAC) 헤더의 새로운 A-제어 필드를 통해 이루어진다. 제1 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성이 적어도 하나의 응답 프레임에서 MAC 헤더의 새로운 A-제어 필드를 통해 이루어지는 경우들에서, 적어도 하나의 응답 프레임은 어그리게이트 MAC 프로토콜 데이터 유닛(aggregate MAC protocol data unit, A-MPDU)을 포함한다. 응답 프레임의 제1 MPDU는, AP MLD로부터 수신된 제어 타입 프레임이 BSRP인 경우 MAC 헤더의 A-제어 필드의 BSRP 제어에서 BSR을 나타낼 수 있고, 응답 프레임의 제2 MPDU는 MAC 헤더의 새로운 A-제어 필드를 통해 비-AP MLD의 비가용성을 나타낼 수 있다.

[0114] 일부 경우들에서, L2에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링은 응답 프레임에서 MAC 헤더의 프레임

제어 필드의 전력 관리(PM) 비트를 통해 이루어진다.

- [0115] 일부 경우들에서, 적어도 하나의 응답 프레임은 하나 이상의 서비스 품질(QoS) 널(Nu11) 프레임들을 포함한다. 일부 경우들에서, 적어도 하나의 응답 프레임은, BSR을 나타내는 QoS 제어 필드 및 비가용성을 나타내는 서브필드(예컨대, 새로운 A-제어 필드)를 갖는 QoS 널 프레임을 포함한다.
- [0116] 하나의 QoS 널 프레임만이 전송되는 경우에, 비-AP MLD로부터의 BSR은 QoS 제어 필드에 표시되고, 비가용성은 A-제어 필드에서 시그널링된다.
- [0117] 일부 경우들에서, 하나의 링크 상에서 후속 프레임들을 송신 및/또는 수신하기 위한 비-AP MLD의 비가용성을 시그널링하는 것은 비-AP MLD의 앵커 링크를 암시적으로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 비-AP MLD는 하나의 링크 상에서, 다른 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하기 위한 비가용성을 시그널링할 수 있다. 따라서, AP MLD가 (예컨대, 비-AP MLD와 AP 사이에 확립된 EMLSR 링크들의 수에 따라) 하나 이상의 링크들에 대한 비-AP MLD로부터 비가용성 시그널링을 수신할 때, AP MLD는, 어느 링크가 비-AP MLD의 앵커 링크인지를 결정할 수 있다.
- [0118] 소정 양태들에서, 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, 다른 링크 상의 TBTT에 접근하고 있을 때 하나의 링크 상에서 AP MLD로부터 DL 송신들을 종료하는 것을 포함할 수 있다. 더 구체적으로, 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, AP로부터, 제 1 링크를 통해 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 제어 타입 프레임을 수신하는 것 - 여기서 프레임 교환 시퀀스는 하나 이상의 DL 또는 UL 프레임들의 통신을 위한 것임 -, 및 제어 타입 프레임이 수신될 때와 제 2 링크 상의 TBTT의 시작 사이의 시간 차이가 제1 임계량의 시간 초과일 때, 프레임 교환 시퀀스에 관여하는 것을 포함한다.
- [0119] 프레임 교환 시퀀스에 관여할 때, 비-AP MLD는 프레임 교환 시퀀스의 마지막 UL 프레임을 전송하기 이전에, 제2 링크에 대한 TBTT의 시작이 제2 임계량의 시간에 발생하고 있다고 결정하고, 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 A-제어 필드 또는 PM 비트를 갖는 마지막 UL 프레임을 송신할 수 있다. UL 프레임에 표시된 비-AP MLD의 비가용성은 프레임 교환 시퀀스의 종료를 트리거할 수 있다. 일부 경우들에서, 마지막 UL 프레임은 UL 데이터 프레임이다. 일부 경우들에서, 마지막 UL 프레임은 UL 제어 프레임이다.
- [0120] 도 13은 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, EMLSR 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스들을 종료하기 위해 UL 프레임들이 비-AP MLD에 의해 송신되는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인(1300)이다. 2개의 사례들이 도 13의 예시적인 송신 타임라인(1300)에 예시되어 있다: 사례 I에서는, UL 데이터 프레임이 비-AP MLD에 의해 송신되어 프레임 교환 시퀀스의 종료를 트리거하고, 사례 II에서는, UL 제어 프레임이 비-AP MLD에 의해 송신되어 프레임 교환 시퀀스의 종료를 트리거함.
- [0121] 도 13에 예시된 바와 같이, 사례 I 및 사례 II 둘 모두에 대해, 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 제어 타입 프레임은 제2 링크(L2) 상의 비-AP MLD에 의해 수신된다. 제어 타입 프레임들 각각은 비-AP MLD와 AP MLD 사이의 하나 이상의 DL 및 UL 프레임들의 통신을 개시하는 데 사용되는 BSRP이다. 각각의 경우에 BSRP가 제1 링크(L1) 상의 TBTT 이전의 충분한 시간에 수신되기 때문에(예컨대, 사례 I에서의 BSRP와 L1 상의 제2 TBTT 사이의 시간 차이가 제1 임계량의 시간 초과이고, 사례 II에서의 BSRP와 L1 상의 제2 TBTT 사이의 시간 차이가 제1 임계량의 시간 초과임), 비-AP MLD는 (예컨대, 사례 I 및 사례 II에서 BSR을 송신함으로써) AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스에 관여한다.
- [0122] 두 경우들 모두에서, AP MLD와 비-AP MLD 사이의 UL 및 DL 프레임들의 송신 후에, 비-AP MLD는, 링크 1 상의 TBTT 및 링크 2 상의 TBTT가 접근하고 있다고(예컨대, 제2 임계량의 시간에 접근하고 있음) 결정할 수 있다. 따라서, 비-AP MLD는 그의 마지막 UL 프레임에서, 임의의 후속 프레임들을 수신 및/또는 송신하기 위한 비-AP MLD의 비가용성을 송신한다. 사례 I에서, 비-AP MLD는 UL 데이터 프레임에서의 비가용성을 시그널링한다. 사례 II에서, 비-AP MLD는 UL 제어 프레임에서의 비가용성을 시그널링한다. 마지막 UL 프레임은 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 A-제어 필드 또는 PM 비트를 가질 수 있다. 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 A-제어 필드 또는 PM 비트를 갖는 마지막 UL 프레임을 송신하는 것은, 비-AP MLD와 AP 사이의 프레임 교환 시퀀스의 종료를 트리거한다. 대안적으로, 비-AP MLD가 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 것에 응답하지 않는 경우들에서, AP는 비-AP MLD의 응답의 결여로 인해 계속해서 프레임들을 재송신하고/그의 경합 윈도우(contention window, CW)를 두 배가 되게 할 수 있다.

- [0123] 비-AP MLD의 비가용성을 시그널링하는 UL 프레임의 송신 후에, 비-AP MLD는 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신하기 위해 L1 상에서 2x2 TX/RX 상태로 스위칭할 수 있다. 접근하는 TBTT에 기초하여 프레임 교환 시퀀스를 종료함으로써, 비-AP MLD는 비-AP MLD에서 그룹 어드레싱된 프레임(들)의 수신을 용이하게 한다.
- [0124] 소정 양태들에서, 비-AP MLD에 의한 그룹 어드레싱된 프레임 수신을 보호하기 위해 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, 비-AP MLD의 비가용성을 명시적으로 나타내는 간청되지 않은 프레임을 송신하는 것을 포함할 수 있다. 더 구체적으로, 비-AP MLD에 의해 취해진 하나 이상의 액션들은, 복수의 링크들 중 제1 링크에 대한 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작이 임계량의 시간에 발생하고 있다고 결정하는 것, 및 복수의 링크들 중 제2 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 명시적으로 나타내는 간청되지 않은 프레임을 AP MLD로 송신하는 것을 포함하고, 여기서 간청되지 않은 프레임에 표시된 비가용성은 제2 링크 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환을 개시하는 것을 억제할 것을 AP MLD에 나타낸다. 소정 양태들에서, 비-AP MLD에 의해 명시적으로 표시된 비가용성은 간청되지 않은 프레임의 PM 비트를 통해 표시된다. 소정 양태들에서, 간청되지 않은 프레임은 QoS 널 프레임이다.
- [0125] 도 14는 본 개시내용의 소정 양태들에 따른, EMLSR 링크 상의 비-AP MLD의 비가용성을 나타내기 위해 비-AP MLD에 의해 간청되지 않은 프레임이 송신되는 시나리오를 예시하는 예시적인 송신 타임라인(1400)이다. 도 14의 사례 II에 예시된 바와 같이, 간청되지 않은 프레임(예컨대, AP에 의해 요청되지 않은 프레임)은 제2 링크(L2) 상에서 AP로 자발적으로 송신되어, 비-AP MLD가 L2 상의 프레임 교환에 이용가능하지 않을 수 있다는 것을 AP에 명시적으로 나타낼 수 있다. 비-AP MLD는, 비-AP MLD가 제1 링크(L1) 상에서 하나 이상의 그룹 어드레싱된 프레임들을 수신할 수 있는 것을 보장하기 위해, L1 상의 TBTT 전에 간청되지 않은 프레임을 송신할 수 있다.
- [0126] 예시적인 동작들
- [0127] 도 15는 본 개시내용의 소정의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들(1500)을 예시하는 흐름도이다. 동작들(1500)은, 예를 들어, AP MLD(예컨대, 도 4에 예시된 AP MLD(402))와 같은 무선 노드에 의해 수행될 수 있다.
- [0128] 동작들(1500)은, 1505에서, AP MLD가 비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 것에 의해 시작하고, 여기서 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신한다.
- [0129] 1510에서, AP MLD는, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취한다.
- [0130] 도 16은 본 개시내용의 소정의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들(1600)을 예시하는 흐름도이다. 동작들(1600)은, 예를 들어, 비-AP MLD(예컨대, 도 4에 예시된 비-AP MLD(404))와 같은 무선 노드에 의해 수행될 수 있다. 비-AP MLD는 EMLSR 모드에서 동작하고 있을 수 있다. 동작들(1600)은 AP MLD에 의해 수행된 동작들(1500)에 대한 비-AP MLD에 의한 상보적인 동작들일 수 있다.
- [0131] 동작들(1600)은, 1605에서, EMLSR 모드에서 동작하는 비-AP MLD가 AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 것에 의해 시작하고, 여기서 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신한다.
- [0132] 1610에서, EMLSR 모드에서 동작하는 비-AP는, 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취한다.
- [0133] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, 주문형 집적 회로(ASIC) 또는 프로세서를 포함하지만, 이에 제한되지 않는 다양한 하드웨어 또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그러한 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 상대 수단-플러스-기능(counterpart means-plus-function) 컴포넌트들을 가질 수 있다.
- [0134] 예시적인 디바이스들
- [0135] 도 17은 본 명세서에 개시된 기법들에 대한 동작들, 예컨대 도 15에 예시된 동작들을 수행하도록 동작가능하거나, 구성되거나, 또는 적용된 (예컨대, 수단-플러스-기능 컴포넌트들에 대응하는) 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스(1700)를 예시한다. 일부 예들에서, 통신 디바이스(1700)는 도 4에 예시된 AP MLD(402)

와 같은 AP MLD일 수 있다.

- [0136] 통신 디바이스(1700)는 트랜시버(1708)(예컨대, 송신기 또는 수신기)에 커플링된 프로세싱 시스템(1702)을 포함한다. 트랜시버(1708)는 안테나(1710)를 통해 통신 디바이스(1700)에 대한 신호들, 예컨대 본 명세서에서 설명된 바와 같은 다양한 신호들을 송신 및 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템(1702)은 통신 디바이스(1700)에 의해 수신되거나 또는 송신될 신호들을 프로세싱하는 것을 포함하여, 통신 디바이스(1700)에 대한 프로세싱 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0137] 프로세싱 시스템(1702)은 버스(1706)를 통해 컴퓨터 관독가능 매체/메모리(1712)에 커플링된 프로세서(1704)를 포함한다. 소정 양태들에서, 컴퓨터 관독가능 매체/메모리(1712)는, 프로세서(1704)에 의해 실행될 때, 프로세서(1704)로 하여금, 도 15에 예시된 동작들 또는 MLO들을 위해 본 명세서에서 논의된 다양한 기법들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 하는 명령들(예컨대, 컴퓨터 실행가능 코드)을 저장하도록 구성된다.
- [0138] 소정 양태들에서, 컴퓨터 관독가능 매체/메모리(1712)는 하나 이상의 액션들을 확립하기 위한 코드(1714)(예컨대, 확립하기 위한 수단의 일례) 및 이를 취하기 위한 코드(1716)(예컨대, 취하기 위한 수단의 일례)를 저장한다.
- [0139] 소정 양태들에서, 프로세서(1704)는 컴퓨터 관독가능 매체/메모리(1712)에 저장된 코드를 구현하도록 구성된 회로부를 갖는다. 프로세서(1704)는 하나 이상의 액션들을 확립하기 위한 회로부(1724)(예컨대, 확립하기 위한 수단의 일례) 및 이를 취하기 위한 회로부(1726)(예컨대, 취하기 위한 수단의 일례)를 포함한다.
- [0140] 트랜시버(1708)는 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 정보는 디바이스(1700)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 트랜시버(1708)는 도 2를 참조하여 설명된 트랜시버(254)의 양태들의 일례일 수 있다. 안테나(1710)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트에 대응할 수 있다. 트랜시버(1708)는 디바이스(1700)의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신하기 위한 수단을 제공할 수 있다.
- [0141] 예를 들어, 송신하기 위한 수단(또는 송신을 위해 출력하기 위한 수단)은 도 2에 예시된 AP(110)의 송신기(예컨대, 송신기 유닛(222)) 또는 안테나(들)(224) 또는 STA(120)의 송신기 유닛(254) 또는 안테나(들)(252)를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단(또는 획득하기 위한 수단)은 도 2에 예시된 AP(110)의 수신기(예컨대, 수신기 유닛(222)) 또는 안테나(들)(224) 또는 STA(120)의 수신기 유닛(254) 또는 안테나(들)(252)를 포함할 수 있다. 통신하기 위한 수단은 송신기, 수신기 또는 양자 모두를 포함할 수 있다. 하나 이상의 액션들을 확립하기 위한 수단 및 이를 취하기 위한 수단은 프로세싱 시스템을 포함할 수 있으며, 이는 하나 이상의 프로세서들, 예컨대 도 2에 예시된 AP(110)의 RX 데이터 프로세서(242), TX 데이터 프로세서(210), TX 공간 프로세서(220), 또는 제어기(230) 또는 STA(120)의 RX 데이터 프로세서(270), TX 데이터 프로세서(288), TX 공간 프로세서(290), 또는 제어기(280)를 포함할 수 있다.
- [0142] 일부 경우들에서, 프레임은 실제로 송신하기보다는, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스(출력하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 버스 인터페이스를 통해 프레임을, 송신을 위해 라디오 주파수(radio frequency, RF) 프런트 엔드에 출력할 수 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하기 보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스(획득하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 수신을 위해 RF 프런트 엔드로부터 버스 인터페이스를 통해 프레임을 획득(또는 수신)할 수 있다. 일부 경우들에서, 송신을 위한 프레임을 출력하기 위한 인터페이스와 프레임을 획득하기 위한 인터페이스(본 명세서에서 제1 및 제2 인터페이스들로 지칭될 수 있음)는 동일한 인터페이스일 수 있다.
- [0143] 도 18은 본 명세서에 개시된 기법들에 대한 동작들, 예컨대 도 16에 예시된 동작들을 수행하도록 동작가능하거나, 구성되거나, 또는 적응된(예컨대, 수단-플러스-기능 컴포넌트들에 대응하는) 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스(1800)를 예시한다. 일부 예들에서, 통신 디바이스(1800)는 도 4에 예시된 비-AP MLD(404)와 같은 비-AP MLD일 수 있다.
- [0144] 통신 디바이스(1800)는 트랜시버(1808)(예컨대, 송신기 또는 수신기)에 커플링된 프로세싱 시스템(1802)을 포함한다. 트랜시버(1808)는 안테나(1810)를 통해 통신 디바이스(1800)에 대한 신호들, 예컨대 본 명세서에서 설명된 바와 같은 다양한 신호들을 송신 및 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템(1802)은 통신 디바이스(1800)에 의해 수신되거나 또는 송신될 신호들을 프로세싱하는 것을 포함하여, 통신 디바이스(1800)에 대한 프로세싱 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다.

- [0145] 프로세싱 시스템(1802)은 버스(1806)를 통해 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1812)에 커플링된 프로세서(1804)를 포함한다. 소정 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1812)는, 프로세서(1804)에 의해 실행될 때, 프로세서(1804)로 하여금, 도 16에 예시된 동작들 또는 MLO들을 위해 본 명세서에서 논의된 다양한 기법들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 하는 명령들(예컨대, 컴퓨터 실행가능 코드)을 저장하도록 구성된다.
- [0146] 소정 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1812)는 하나 이상의 액션들을 확립하기 위한 코드(1814)(예컨대, 확립하기 위한 수단의 일례) 및 이를 취하기 위한 코드(1816)(예컨대, 취하기 위한 수단의 일례)를 저장한다.
- [0147] 소정 양태들에서, 프로세서(1804)는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1812)에 저장된 코드를 구현하도록 구성된 회로부를 갖는다. 프로세서(1804)는 하나 이상의 액션들을 확립하기 위한 회로부(1824)(예컨대, 확립하기 위한 수단의 일례) 및 이를 취하기 위한 회로부(1826)(예컨대, 취하기 위한 수단의 일례)를 포함한다.
- [0148] 트랜시버(1808)는 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 정보는 디바이스(1800)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 트랜시버(1808)는 도 2를 참조하여 설명된 트랜시버(254)의 양태들의 일례일 수 있다. 안테나(1810)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트에 대응할 수 있다. 트랜시버(1808)는 디바이스(1800)의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신하기 위한 수단을 제공할 수 있다.
- [0149] 예를 들어, 송신하기 위한 수단(또는 송신을 위해 출력하기 위한 수단)은 도 2에 예시된 AP(110)의 송신기(예컨대, 송신기 유닛(222)) 또는 안테나(들)(224) 또는 STA(120)의 송신기 유닛(254) 또는 안테나(들)(252)를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단(또는 획득하기 위한 수단)은 도 2에 예시된 AP(110)의 수신기(예컨대, 수신기 유닛(222)) 또는 안테나(들)(224) 또는 STA(120)의 수신기 유닛(254) 또는 안테나(들)(252)를 포함할 수 있다. 통신하기 위한 수단은 송신기, 수신기 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 하나 이상의 액션들을 확립하기 위한 수단 및 이를 취하기 위한 수단은 프로세싱 시스템을 포함할 수 있으며, 이는 하나 이상의 프로세서들, 예컨대 도 2에 예시된 AP(110)의 RX 데이터 프로세서(242), TX 데이터 프로세서(210), TX 공간 프로세서(220), 또는 제어기(230) 또는 STA(120)의 RX 데이터 프로세서(270), TX 데이터 프로세서(288), TX 공간 프로세서(290), 또는 제어기(280)를 포함할 수 있다.
- [0150] 일부 경우들에서, 프레임을 실제로 송신하기보다는, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스(출력하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 버스 인터페이스를 통해 프레임을, 송신을 위해 라디오 주파수(RF) 프런트 엔드에 출력할 수 있다. 유사하게, 프레임은 실제로 수신하기 보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스(획득하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 수신을 위해 RF 프런트 엔드로부터 버스 인터페이스를 통해 프레임을 획득(또는 수신)할 수 있다. 일부 경우들에서, 송신을 위한 프레임을 출력하기 위한 인터페이스와 프레임을 획득하기 위한 인터페이스(본 명세서에서 제1 및 제2 인터페이스들로 지칭될 수 있음)는 동일한 인터페이스일 수 있다.
- [0151] *예시적인 양태들*
- [0152] 양태 1: 액세스 포인트(AP) 다중 링크 디바이스(MLD)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서, 비-AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 단계 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -; 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0153] 양태 2: 양태 1에 있어서, 비-AP MLD는 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 모드에서 동작하고 있는, 방법.
- [0154] 양태 3: 양태 1 또는 양태 2에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 그룹 어드레싱된 프레임의 송신에 선행하여 트리거 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 트리거 프레임은, 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위한 풀 능력 상태로 진입할 것을 비-AP MLD에 나타내는, 방법.
- [0155] 양태 4: 양태 3에 있어서, 트리거 프레임은, 제1 제어 타임 프레임 - 제1 제어 타임 프레임은 버퍼 상태 보고 폴(BSRP) 또는 다중 사용자(MU) 전송 요청(RTS)(MU-RTS)을 포함함 -; 또는 제1 링크를 통해 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위한 풀 능력 상태로 각각 진입할 것을, 비-AP MLD를 포함하여, AP와 통신하는 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 모드에서 동작하는 모든 비-AP MLD들에 나타내는 데 사용되는 제2 제어 타임 프레임을 포함하는, 방법.
- [0156] 양태 5. 양태 1 내지 양태 4 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 비-AP MLD가 복수의 링크들 중

제1 링크를 통해 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위한 풀 능력 상태로 진입할 수 있게 하기 위해 사전결정된 시간까지 그룹 어드레싱된 프레임을 버퍼링하는 것; 및 사전결정된 시간에 제1 링크를 통해 그룹 어드레싱된 프레임을 송신하는 것을 포함하는, 방법.

- [0157] 양태 6: 양태 5에 있어서, 사전결정된 시간은, 제1 링크에 대한 AP MLD에 의해 구성된 타깃 비콘 송신 시간(TBTT) 간격 동안, 전달 트래픽 표시 메시지(DTIM) 비콘의 송신 후 일정 시간을 포함하는, 방법.
- [0158] 양태 7: 양태 1 내지 양태 6 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 제1 링크를 통해 비-AP MLD로 제어 타입 프레임을 송신함으로써 복수의 링크들 중 제1 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 것을 포함하고, 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 것 이전에, AP MLD는, 복수의 링크들 중 제2 링크가 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크임을; 그리고 프레임 교환 시퀀스는 제2 링크 상의 그룹 어드레싱된 프레임 송신과 시간적으로 중첩되지 않음을 결정하는, 방법.
- [0159] 양태 8: 양태 1 내지 양태 7 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 복수의 링크들 중 제1 링크에 대한 제1 기간이 복수의 링크들 중 제2 링크에 대한 제2 기간과 시간적으로 중첩되지 않는다고 결정하는 것 - 제1 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 제1 링크를 통해 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용되고, 제2 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 제2 링크를 통해 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용됨 -; 및 제1 기간 동안 제2 링크를 통한, 또는 제2 기간 동안 제1 링크를 통한 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제하는 것을 포함하는, 방법.
- [0160] 양태 9: 양태 8에 있어서, 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제할 때, AP MLD는, EMLSR 모드에서 동작하고 있지 않는 비-AP MLD; 또는 비-AP 스테이션(STA) 중 적어도 하나와의 적어도 하나의 다른 프레임 교환을 스케줄링하는, 방법.
- [0161] 양태 10: 양태 1 내지 양태 9 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 복수의 링크들 중 제1 링크에 대한 제1 기간이, 적어도 부분적으로, 복수의 링크들 중 제2 링크에 대한 제2 기간과 시간적으로 중첩된다고 결정하는 것 - 제1 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 제1 링크를 통해 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용되고, 제2 기간은 DTIM 비콘 및 그룹 어드레싱된 프레임을 제2 링크를 통해 비-AP MLD로 송신하기 위해 사용됨 -; 제1 기간의 지속기간이 제2 기간의 지속기간보다 더 길다고 결정하는 것; 및 제2 기간과 시간적으로 중첩되지 않는 제1 기간의 일부분 동안 제2 링크를 통한 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제하는 것을 포함하는, 방법.
- [0162] 양태 11: 양태 10에 있어서, 제2 기간과 시간적으로 중첩되지 않는 제1 기간의 일부분 동안 제2 링크를 통한 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 억제할 때, AP MLD는, EMLSR 모드에서 동작하지 않는 비-AP MLD; 또는 비-AP 스테이션(STA) 중 적어도 하나와의 적어도 하나의 다른 프레임 교환을 스케줄링하는, 방법.
- [0163] 양태 12: 양태 1 내지 양태 11 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 상이한 링크들 상에서 그룹 어드레싱된 프레임 전달에 대한 상대적 레이트들을 비-AP MLD에 나타내는 것을 포함하는, 방법.
- [0164] 양태 13: 양태 1 내지 양태 12 중 어느 한 양태에 있어서, 비-AP MLD와 연관된 앵커 링크가 AP MLD에 의해 알려져 있지 않을 때, 하나 이상의 액션들은, 복수의 링크들의 각각의 링크에 대해 AP MLD에 의해 구성된 TBTT 기간을 결정하는 것; 링크들 각각에 대한 결정된 TBTT 기간들 각각 중에서 시간상 처음 시작하는 결정된 TBTT 기간으로 복수의 링크들 중 제1 링크를 결정하는 것; 및 제1 링크를 제외한, 복수의 링크들의 각각의 링크를 통한 비-AP MLD와의 프레임 교환을 스케줄링하는 것을 지연시키는 것을 포함하는, 방법.
- [0165] 양태 14: 향상된 다중 링크 단일 라디오(EMLSR) 모드에서 동작하는 비-액세스 포인트(비-AP) 다중 링크 디바이스(MLD)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서, AP MLD와의 통신을 위한 복수의 링크들을 확립하는 단계 - 비-AP MLD를 포함하는 하나 이상의 비-AP MLD들은 복수의 링크들의 각각의 링크 상에서 AP와 통신함 -; 및 비-AP MLD가 그룹 어드레싱된 프레임을 수신할 수 있는 것을 보장하도록 설계된 하나 이상의 액션들을 취하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0166] 양태 15: 양태 14에 있어서, 그룹 어드레싱된 프레임은, 후속적인 그룹 어드레싱된 프레임이 AP MLD에 의해 송신되어야 한다는 것을 비-AP MLD에 나타내는 제1 비트; 또는 어떠한 추가적인 그룹 어드레싱된 프레임들도 AP MLD에 의해 송신되지 않아야 한다는 것을 비-AP MLD에 나타내는 제2 비트 중 적어도 하나를 포함하고, 제2 비트는 풀 능력 상태에서부터 리스닝 상태로 스위칭하도록 비-AP MLD를 트리거하는, 방법.
- [0167] 양태 16: 양태 14 또는 양태 15에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 복수의 링크들 중 제1 링크를 앵커 링크로서

선택하는 것; 및 앵커 링크의 표시를 AP MLD에 제공하는 것을 포함하고, AP MLD는, 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 링크들 중 다른 링크 상에서 프레임 교환 시퀀스를 개시하는, 방법.

- [0168] 양태 17: 양태 16에 있어서, AP에 제공된 앵커 링크의 표시는, 비-AP MLD와 AP 사이의 연관 동안 제공되는 비-AP MLD에 의한 정적 앵커 링크 선택; 비-AP MLD와 AP 사이의 연관 동안 초기에 제공되고 후속적으로 AP로의 액션 프레임의 송신을 통해 업데이트되는 비-AP MLD에 의한 반-정적 앵커 링크 선택; 또는 AP로의 제어 타입 프레임의 송신을 통해 동적으로 업데이트되는 비-AP MLD에 의한 동적 앵커 링크 선택 중 적어도 하나의 표시를 포함하는, 방법.
- [0169] 양태 18: 양태 15 내지 양태 17 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것을 포함하고, 다른 그룹 어드레싱된 프레임은 복수의 링크들 중 제1 링크 상에서 송신되고 그룹 어드레싱된 프레임은 복수의 링크들 중 제2 링크 상에서 송신되는, 방법.
- [0170] 양태 19: 양태 18에 있어서, 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것은 AP MLD로부터의, 상이한 링크들 상의 그룹 어드레싱된 프레임 전달에 대한 상대적 레이트들의 표시에 적어도 부분적으로 기초하는, 방법.
- [0171] 양태 20: 양태 18 또는 양태 19에 있어서, 그룹 어드레싱된 프레임을 수신하기 위해 다른 그룹 어드레싱된 프레임을 누락하도록 선택하는 것은 스케줄링된 프레임 교환 시퀀스의 하나 이상의 프레임들의 우선순위에 적어도 부분적으로 기초하는, 방법.
- [0172] 양태 21: 양태 14 내지 양태 20 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 것을 포함하고, 프레임 교환 시퀀스를 개시하기 이전에, 비-AP MLD는, 프레임 교환 시퀀스가 복수의 링크들 중 제2 링크 상의 비-AP MLD에 대해 구성된 그룹 어드레싱된 프레임 송신과 시간적으로 중첩되지 않는다고 결정하고, 제2 링크는 비-AP MLD에 의해 선택된 앵커 링크를 포함하는, 방법.
- [0173] 양태 22: 양태 14 내지 양태 21 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, AP MLD로부터, 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 비-AP MLD와의 프레임 교환을 개시하는 제어 타입 프레임을 수신하는 것; 및 제어 타입 프레임이 수신되는 때와 복수의 링크들 중 제2 링크 상에서 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작 사이의 시간 차이가 임계량의 시간 미만일 때, 제어 타입 프레임을 무시하도록; 또는 제1 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링을 통해 제어 타입 프레임에 응답하도록 결정하는 것을 포함하는, 방법.
- [0174] 양태 23: 양태 22에 있어서, 제1 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 시그널링은, 적어도 하나의 응답 프레임 내의 매체 액세스 제어(MAC) 헤더의 새로운 A-제어 필드; 또는 응답 프레임 내의 MAC 헤더의 프레임 제어 필드의 전력 관리(PM) 비트를 통해 이루어지는, 방법.
- [0175] 양태 24: 양태 23에 있어서, 제1 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성이 적어도 하나의 응답 프레임 내의 MAC 헤더의 새로운 A-제어 필드를 통해 있을 때, 적어도 하나의 응답 프레임은 어그리게이트 MAC 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU)을 포함하고, 응답 프레임의 제1 MPDU는, AP MLD로부터 수신된 제어 타입 프레임이 버퍼 상태 보고 폴(BSRP)인 버퍼 상태 보고(BSR)를 나타내고; 응답 프레임의 제2 MPDU는 새로운 A-제어 필드를 통한 비가용성을 나타내는, 방법.
- [0176] 양태 25: 양태 24에 있어서, 적어도 하나의 응답 프레임이 하나 이상의 서비스 품질(QoS) 널 프레임들을 포함하는, 방법.
- [0177] 양태 26: 양태 25에 있어서, 적어도 하나의 응답 프레임은, BSR을 나타내는 QoS 제어 필드; 및 비가용성을 나타내는 서브필드를 갖는 QoS 널 프레임들을 포함하는, 방법.
- [0178] 양태 27: 양태 14 내지 양태 26 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, AP MLD로부터, 복수의 링크들 중 제1 링크를 통해 비-AP MLD와의 프레임 교환 시퀀스를 개시하는 제어 타입 프레임을 수신하는 것 - 프레임 교환 시퀀스는 하나 이상의 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 프레임들의 통신에 대한 것임 -; 및 제어 타입 프레임이 수신될 때와 복수의 링크들 중 제2 링크 상의 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작 사이의 시간 차이가 제1 임계량의 시간 초과일 때, 프레임 교환 시퀀스에 관여하는 것을 포함하고, 프레임 교환 시퀀스에 관여하는 것은: 프레임 교환 시퀀스의 마지막 UL 프레임을 전송하기 이전에, 제2 링크 상의 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작이 제2 임계량의 시간에서 발생하고 있다고 결정하는 것; 및 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여,

비-AP MLD의 비가용성을 나타내는 A-제어 필드 또는 PM 비트를 갖는 마지막 UL 프레임을 송신하는 것 - 비가용성은 프레임 교환 시퀀스의 종료를 트리거함 - 을 포함하는, 방법.

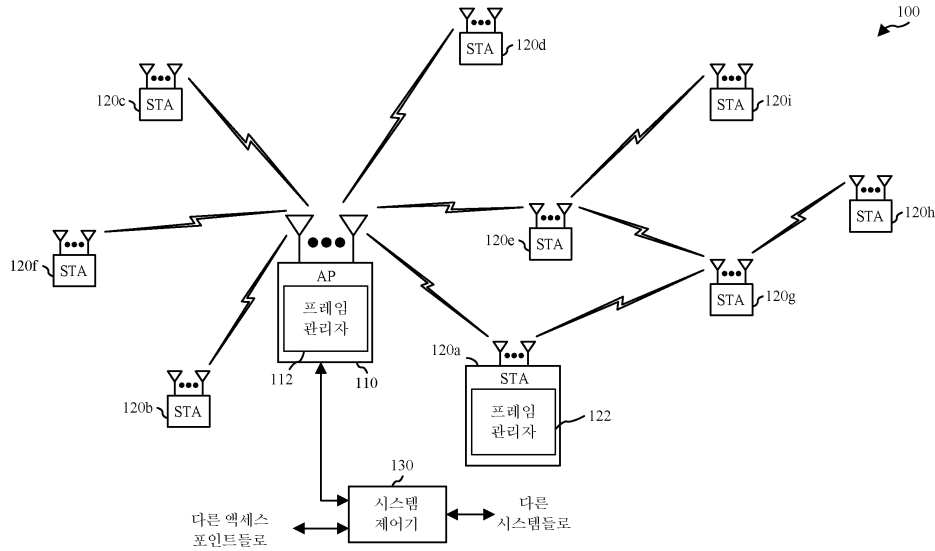
- [0179] 양태 28: 양태 27에 있어서, 마지막 UL 프레임은 UL 데이터 프레임 또는 UL 제어 프레임인, 방법.
- [0180] 양태 29: 양태 14 내지 양태 28 중 어느 한 양태에 있어서, 하나 이상의 액션들은, 복수의 링크들 중 제1 링크 상의 AP MLD에 의해 구성된 TBTT의 시작이 임계량의 시간에서 발생하고 있다고 결정하는 것; 및 복수의 링크들 중 제2 링크에 대한 비-AP MLD의 비가용성을 명시적으로 나타내는 간청되지 않은 프레임을 AP MLD로 송신하는 것을 포함하고, 간청되지 않은 프레임에 표시된 비가용성은 제2 링크 상에서 비-AP MLD와의 프레임 교환을 개시하는 것을 억제할 것을 AP MLD에 나타내는, 방법.
- [0181] 양태 30: 양태 29에 있어서, 명시적으로 표시된 비가용성은 간청되지 않은 프레임의 PM 비트를 통해 표시되는, 방법.
- [0182] 양태 31: 양태 29 또는 양태 30에 있어서, 간청되지 않은 프레임은 QoS 널 프레임인, 방법.
- [0183] 양태 32: 장치로서, 양태 1 내지 양태 31 중 어느 한 양태의 방법을 수행하기 위한 수단을 포함하는, 장치.
- [0184] 양태 33. 장치로서, 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고, 메모리 및 적어도 하나의 프로세서는 양태 1 내지 양태 31 중 어느 한 양태의 방법을 수행하도록 구성되는, 장치.
- [0185] 양태 34. 무선 통신들을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한 컴퓨터 판독가능 매체로서, 컴퓨터 실행가능 코드는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 양태 1 내지 양태 31 중 어느 한 양태의 방법을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0186] *추가적인 고려사항들*
- [0187] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는 것"은 매우 다양한 액션들을 포괄한다. 예를 들어, "결정하는 것"은 계산하는 것, 컴퓨팅하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 룩업하는 것(예컨대, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서 룩업하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는 것"은 수신하는 것(예컨대, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는 것"은 해결하는 것, 선택하는 것, 선정하는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수 있다.
- [0188] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함한, 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 예를 들어, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c를 포함하도록 의도된다.
- [0189] 본 명세서에서 개시된 구현예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직들, 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 프로세스들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 그 둘의 조합들로서 구현될 수 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 상호교환가능성은 기능의 관점에서 일반적으로 설명되었고, 위에서 설명된 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 프로세스들로 예시된다. 그러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.
- [0190] 본 명세서에서 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직들, 논리 블록들, 모듈들 및 회로들을 구현하는 데 사용된 하드웨어 및 데이터 프로세싱 장치는 범용 단일- 또는 다중-칩 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field-programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이것들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서, 또는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 이러한 구성과 같은 컴퓨팅 디바이스의 조합으로 구현될 수 있다. 일부 구현예들에서, 특정 프로세스들 및 방법들은 주어진 기능에 특정한 회로에 의해 수행될 수 있다.
- [0191] 하나 이상의 양태들에서, 설명된 기능들은, 본 명세서에 개시된 구조들 및 그것들의 구조적 등가물들을 포함하는, 하드웨어, 디지털 전자 회로, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어로, 또는 이것들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 본 명세서에 설명된 주제의 구현은 또한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 즉, 데이터 프로세싱 장치에 의한 실행을 위해 또는 데이터 프로세싱 장치의 동작을 제어하기 위해 컴퓨터 저장 매체에 인코딩된 하나 이상의 컴

퓨터 프로그램 명령 모듈로 구현될 수 있다.

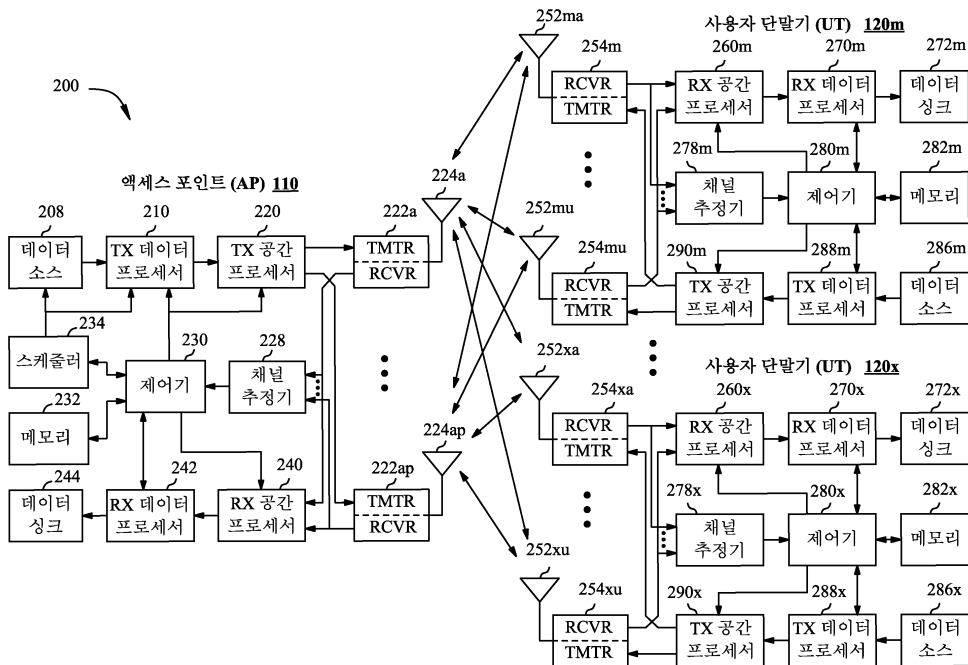
- [0192] 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 본 명세서에서 개시된 방법 또는 알고리즘의 프로세스들은, 컴퓨터 판독가능 매체에 상주할 수 있는 프로세서 실행가능 소프트웨어 모듈로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체와 컴퓨터 프로그램을 한 장소에서 다른 장소로 전송할 수 있는 임의의 매체를 포함한 통신 매체 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아니라 예를 들어, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령 또는 데이터 구조의 형태로 저장하는 데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결은 컴퓨터 판독가능 매체로 적절하게 칭해질 수 있다. 본 명세서에서 사용된 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범주 내에 포함되어야 한다. 추가적으로, 방법 또는 알고리즘의 동작들은, 컴퓨터 프로그램 제품에 통합될 수 있는 머신 판독가능 매체 및 컴퓨터 판독가능 매체에 코드들 및 명령들 중 하나 또는 이것들의 임의의 조합 또는 이것들의 세트로서 상주할 수 있다.
- [0193] 본 개시내용에 설명된 구현에 대한 다양한 수정은 당업자에게 쉽게 명백할 수 있으며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리는 본 개시내용의 사상 또는 범주를 벗어나지 않고 다른 구현에 적용될 수 있다. 따라서, 청구범위는 본 명세서에 설명된 구현예들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 본 개시내용, 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범주에 부합할 것이다.
- [0194] 별개의 구현의 맥락에서 본 명세서에 설명된 특성의 특징은 단일 구현에서 조합하여 구현될 수 있다. 반대로, 단일 구현의 맥락으로 설명된 다양한 특징들은 또한 다수의 구현예들에서 별개로 또는 임의의 적합한 하위조합으로 구현될 수 있다. 또한, 비록 특징이 특정 조합으로 작용하는 것으로 위에서 설명될 수 있고 처음에는 이와 같이 주장될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징은 일부 경우에 조합으로부터 삭제될 수 있으며, 청구된 조합은 하위 조합 또는 하위 조합의 변형에 대한 것일 수 있다.
- [0195] 유사하게, 동작들이 특정한 순서로 도면들에 도시되지만, 이것은, 바람직한 결과들을 달성하기 위해, 그러한 동작들이 도시된 특정 순서 또는 순차적인 순서로 수행되어야 하거나 모든 예시된 동작들이 수행되어야 하는 것을 요구하는 것으로서 이해되지는 않아야 한다. 또한, 도면들은 하나 이상의 예시적인 프로세스들을 흐름도의 형태로 개략적으로 도시할 수 있다. 그러나, 도시되지 않은 다른 동작들이 개략적으로 예시된 예시적인 프로세스들에 통합될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 추가적인 동작들은, 예시된 동작들 중 임의의 동작 이전에, 그 이후에, 그와 동시에, 또는 그들 사이에서 수행될 수 있다. 특정 환경들에서, 멀티태스킹 및 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 위에서 설명된 구현예들에서의 다양한 시스템 컴포넌트들의 분리는 모든 구현예들에서 그러한 분리를 요구하는 것으로서 이해되지 않아야 하고, 설명된 프로그램 컴포넌트들 및 시스템들이 일반적으로 단일 소프트웨어 제품에 함께 통합되거나 다수의 소프트웨어 제품들에 패키징될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 다른 구현이 이하의 청구항의 범주 내에 있다. 일부 경우, 청구항에 언급된 액션이 상이한 순서로 수행되어도 여전히 바람직한 결과를 달성할 수 있다.

도면

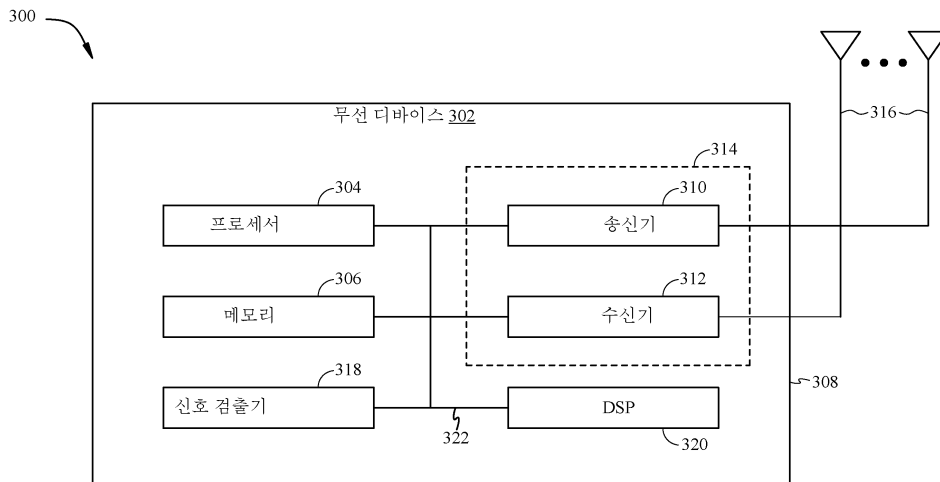
도면1



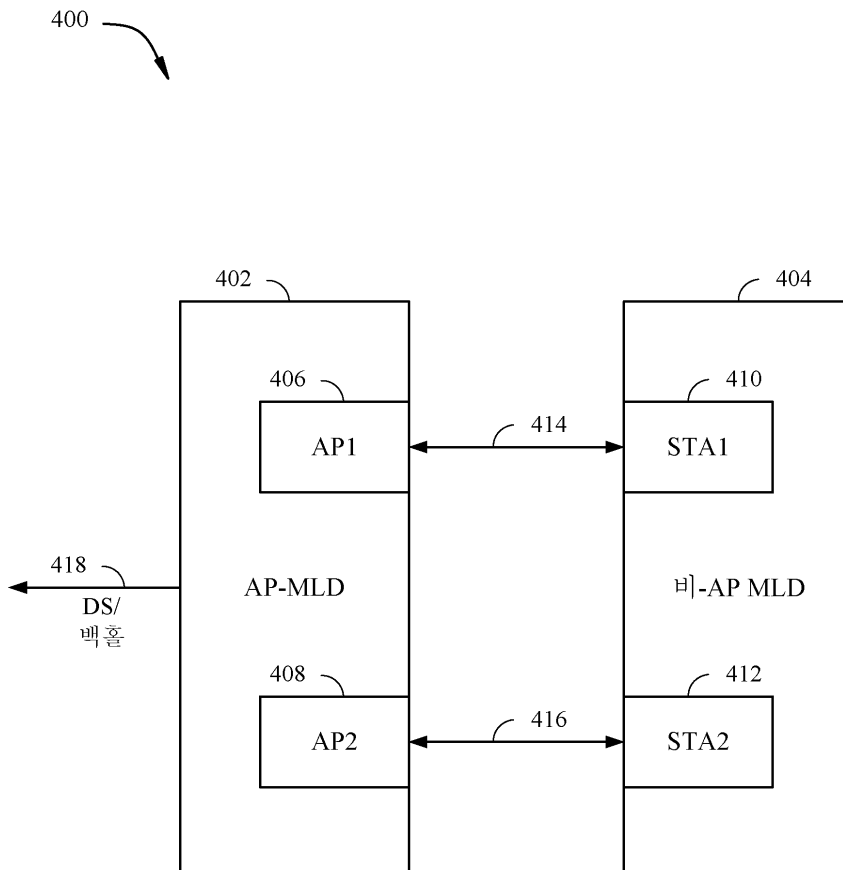
도면2



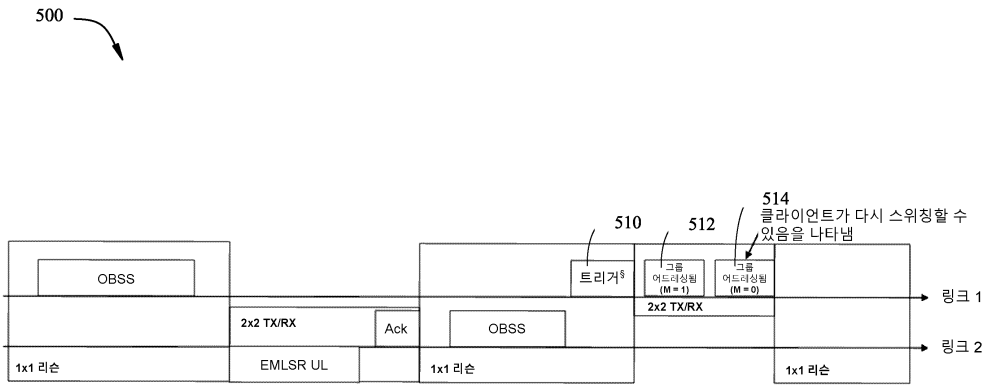
도면3



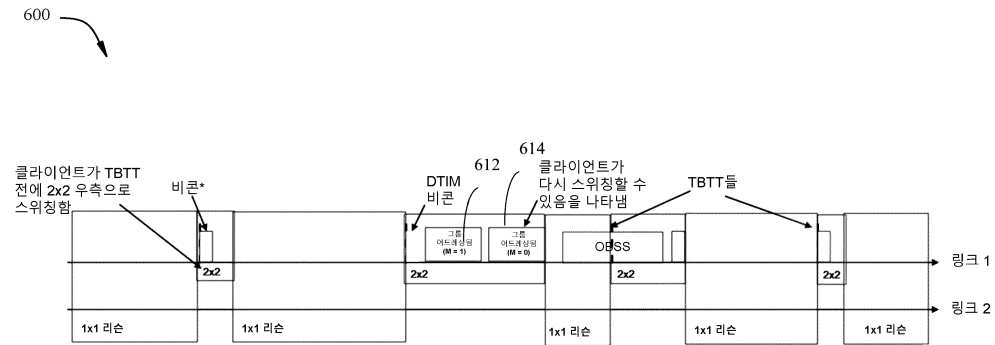
도면4



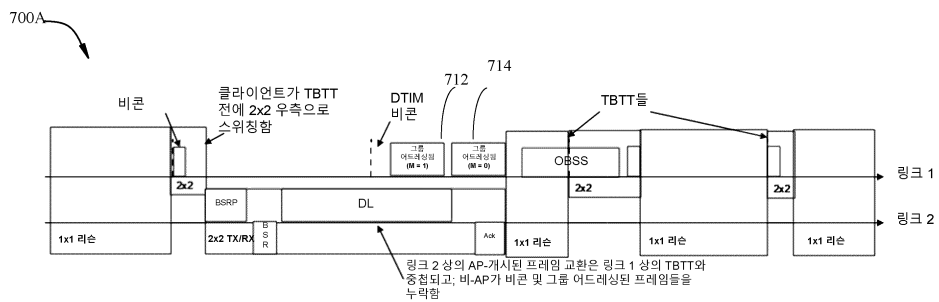
도면5



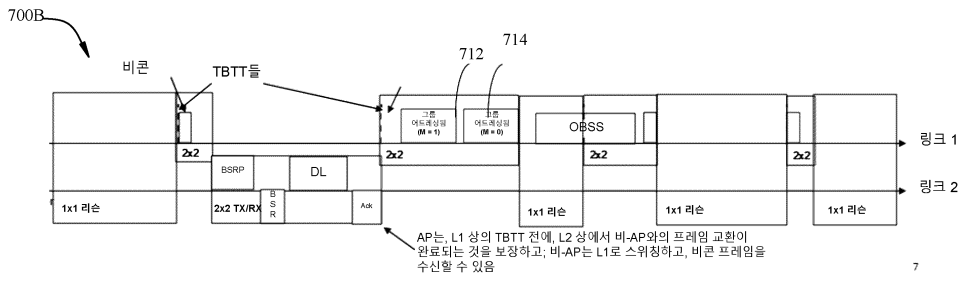
도면6



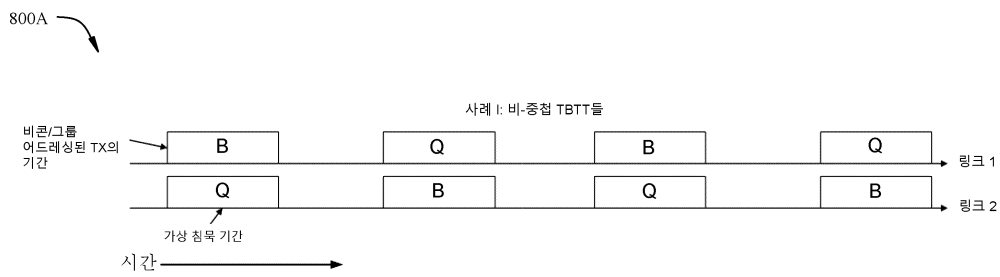
도면7a



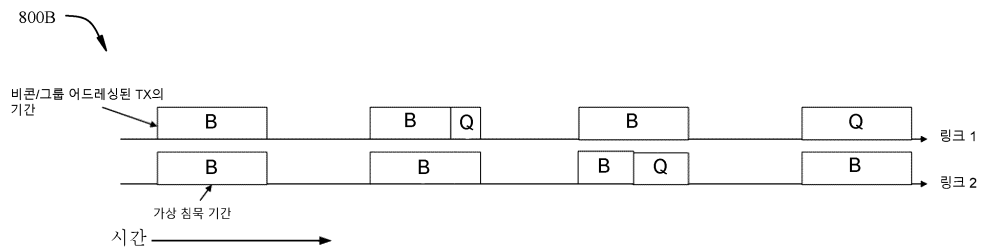
도면7b



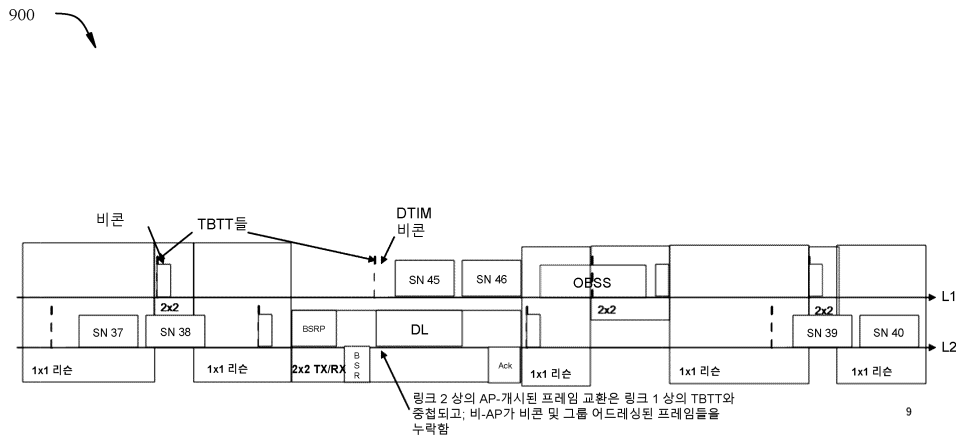
도면8a



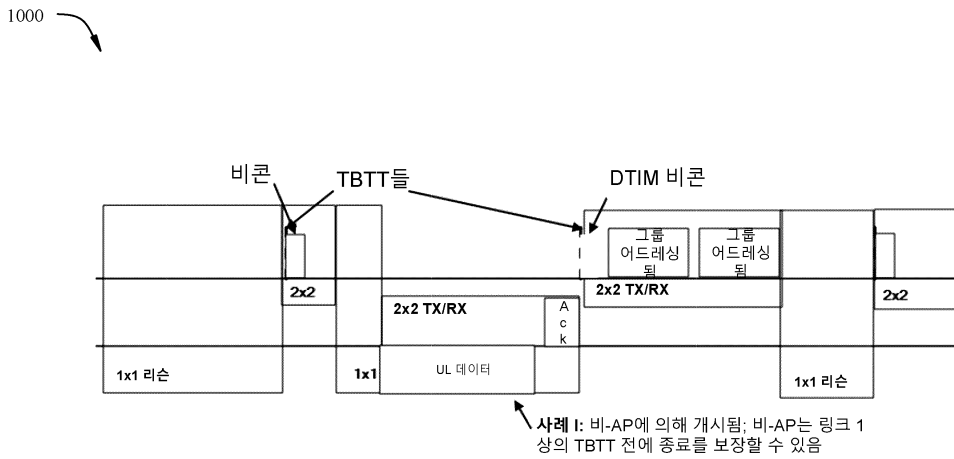
도면8b



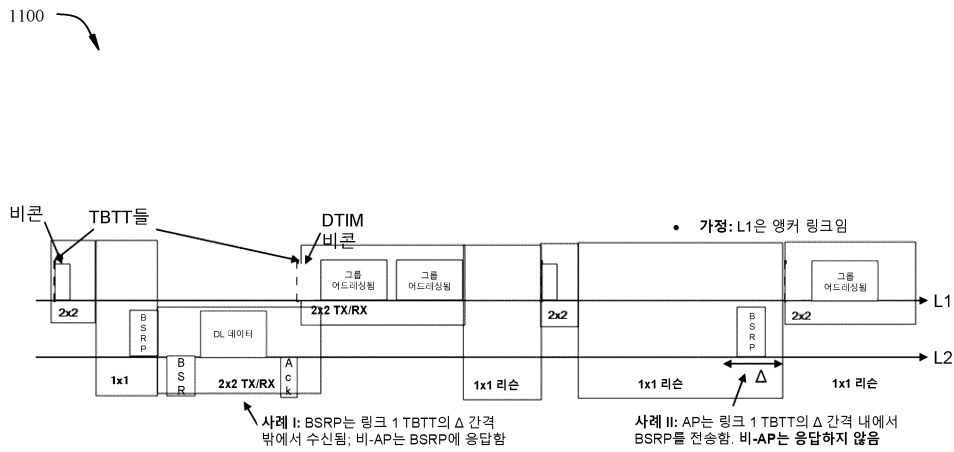
도면9



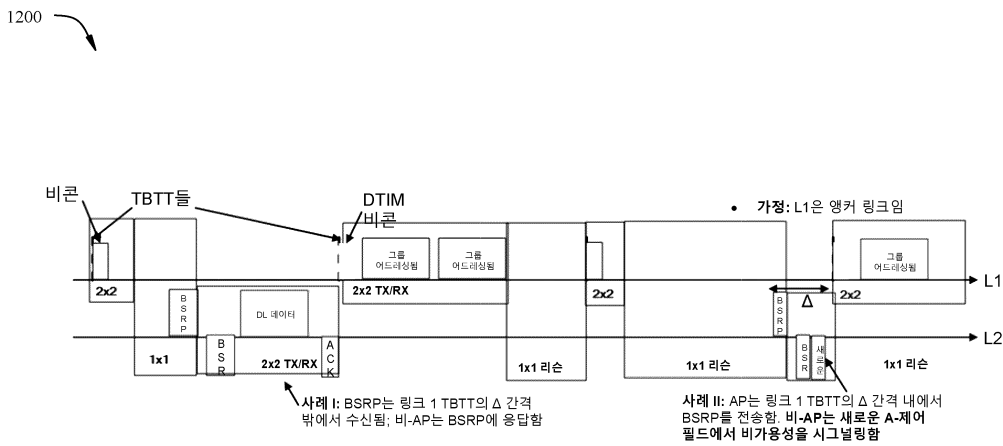
도면10



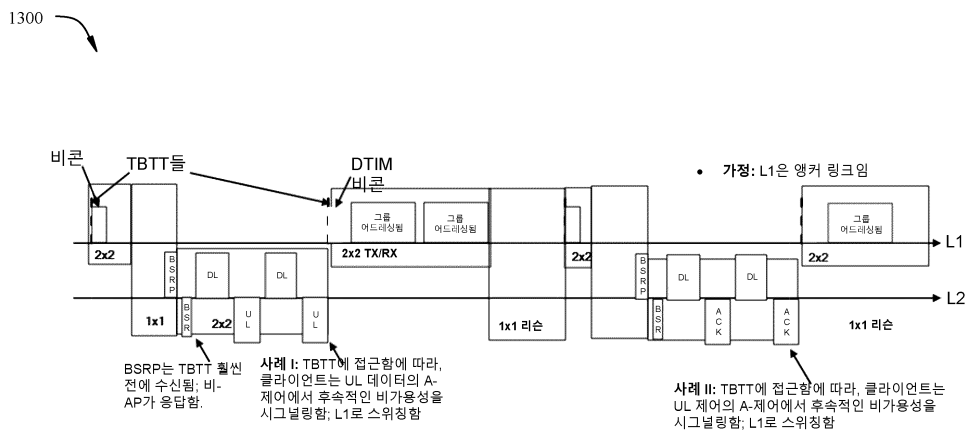
도면11



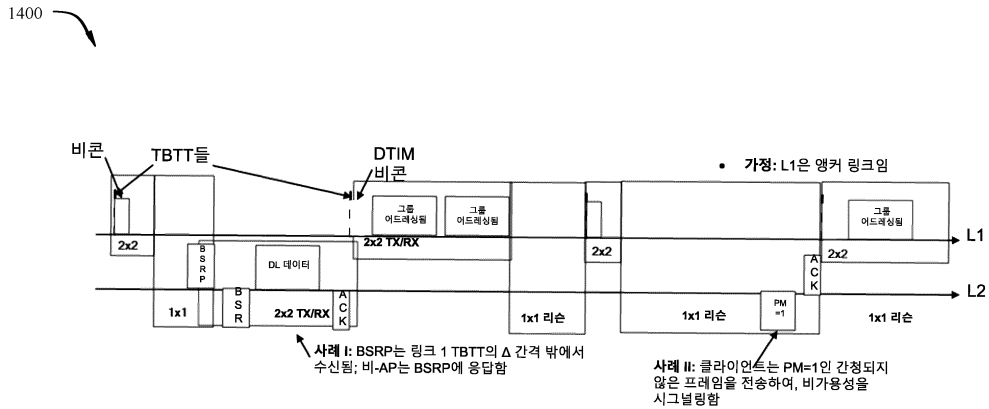
도면12



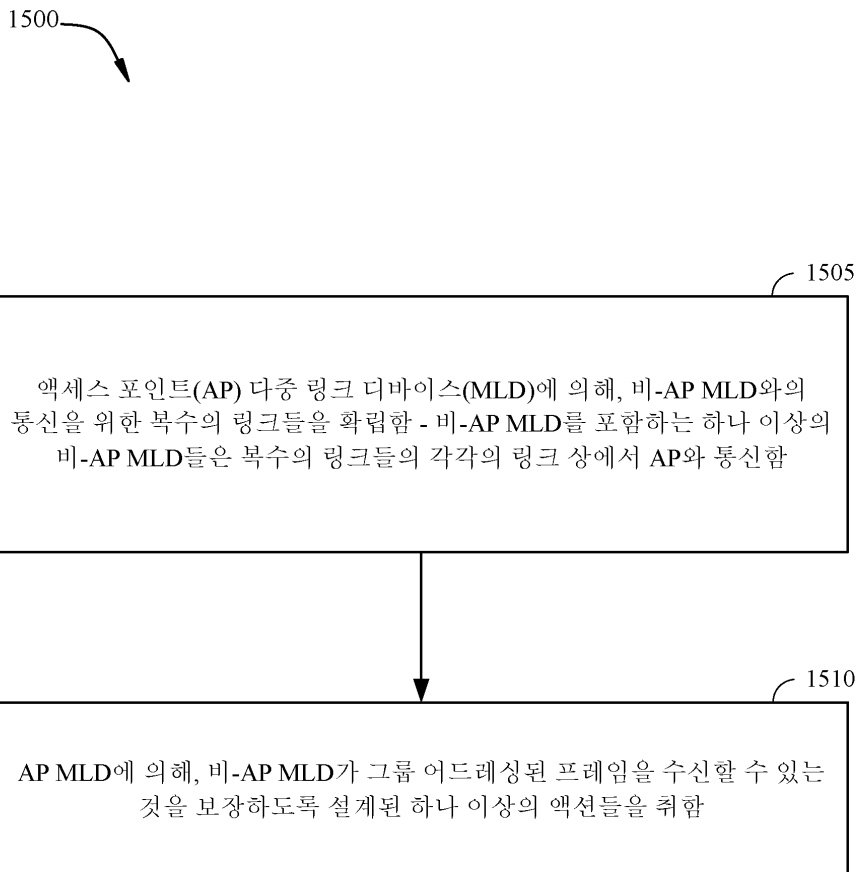
도면13



도면14

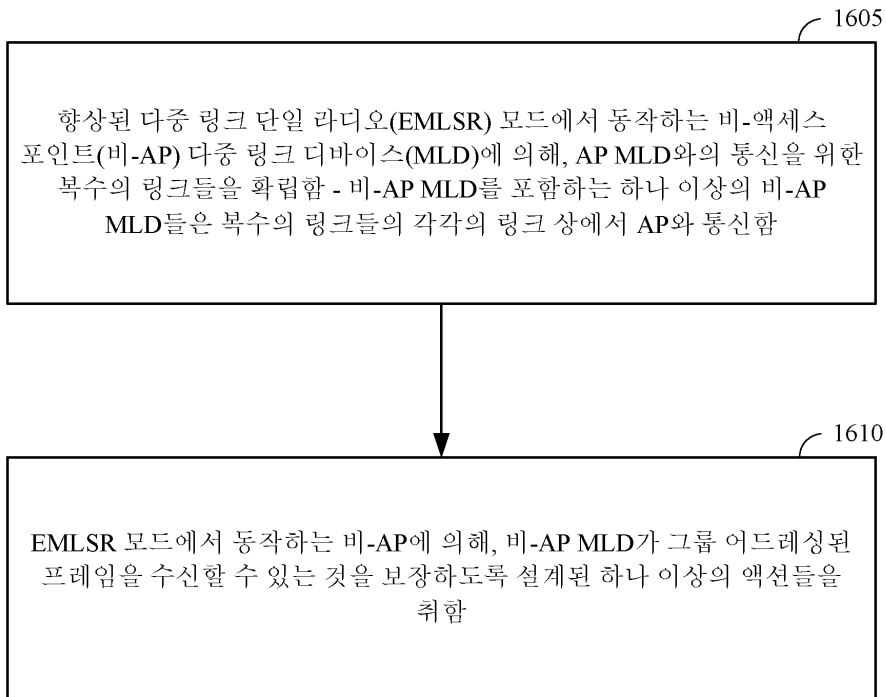
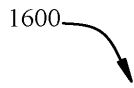


도면15

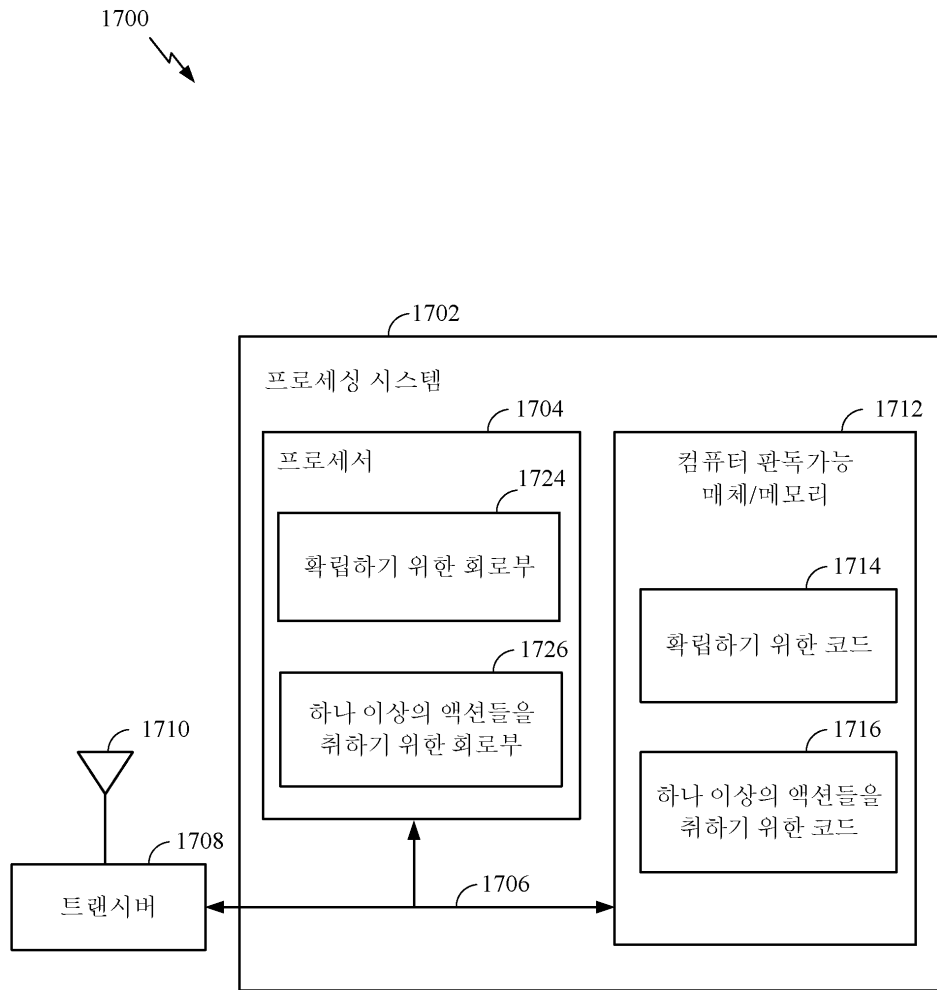


도면16

1600



도면17



도면18

